



Apollo 15'in Yeniliklerinden:

«DÖRDÜNCÜ ASTRONOT» TELEVİZYON KAMERASI

Walter FROELICH

Apollo-15'in 12 günlük ay uçuşu sırasında üç astronottan başka en önemli rolü, astronotların beraberlerinde aya götürdükleri televizyon kamerası oynamıştır. Houston kontrol merkezindeki bazı gözlemciler bu renkli televizyon kamerasını «dördüncü astronotumuz» diye tanımlamışlardır.

Bir ayakkabı kutusu büyüklüğünde olmasına rağmen bu televizyon kamerası dünyanın her tarafındaki seyirciye, astronotların aydaki en heyecanlı bazı araştırmaları sırasında, sanki onların omuzları üzerinden bakıyormuş hissini vermiştir.

Bir bakıma bu kamera sanki ayda bir televizyon teknisyeni bulunduğu ve kamerayı tıpkı bir stüdyoda olduğu gibi yaklaşıp uzaklaştırdığı hissini uyandırmıştır.

Bunun, evvelce ay'a yerleştirilen televizyon kameralarından farkı, dünyadan radyo komutu ile kontrol edilebilmesiydi.

Bundan önce kullanılan televizyon kameralarından daha net bir görüntü sağlamasına rağmen, dünyadaki seyirciler için en ilginç yönü dünyadan kontrol edilebilmesi ve hareket kabiliyeti idi.

Aydan 400,000 kilometre uzakta, Apollo Ay Uçuşu Muhabere Kontrol Merkezi direktörü Edward Fendell, önündeki bir kontrol panosundaki düğmeleri çevirmek suretile kamerayı çalıştırıp durdurabilmiş, 85 derece yukarıya kaldırmış, 45 derece aşağıya indirmiş, 340 derece yana çevirmiştir. Bundan başka yakın görüntüler için zum merceği hareket ettirilebilmiş ve çeşitli ışık şartlarına göre mercekle açıklığı ayarlanabilmiştir.

Kontrol merkezinden kameraya verilen bir komut iki saniye içinde kameraya ulaşmış ve televizyon ekranında görüntünün belirmesi de iki saniye almıştır. Giden ve gelen sinyallerin elektronik beyinlerden geçmesi için bu sürenin çok az bir kısmı kâfi gelmiştir.

Mr. Fendell'in astronotların hareketlerini yakından izlemesi gerekiyordu. Çünkü karenin kenarına kadar yürümelerini beklediği takdirde, televizyon kamerasını onlara çevirinceye kadar astronotlar kareden çıkmış olacaktı. Birçok defa da bu olmuştur.

Bu kamera Astronotların iniş aracından çıkarak aya inmelerini göstermek üzere iniş aracına tespit edilebilmekte, bir ayak üzerine yerleştirilebilmekte veya ay otomobiline takılabilmekteydi.

Ay otomobili hareket halinde iken kameranın kapatılması gerekmekteydi. ay otomobili üzerindeki şemsiyeye benzer 96,5 santimetrelik antenin mühendislerin deyimi ile «dar bir açıcı» olduğu için yayın sırasında doğrudan doğruya dünyaya yöneltilmiş olması gerekiyordu. (Ses ya da diğer bilgi yayını için bu şekilde bir yöneltmeye ihtiyaç göstermeyen «çok yönlü» bir anten kullanılmıştır).

Astronotlar arabayı durdurdukları zaman arabanın üzerindeki anten hemen dünyaya yöneltilmiştir. Astronotlar bundan başka dünyadan herhangi bir yardım olmadan bu kamerayı çalıştırıp durdura bilmekteydiler.

Astronotlar aydan yarılmadan önce ay otomobilini iniş aracına 90 metre mesafeye park etmişlerdir. Kontrol merkezinde Mr. Fendell kamerayı o noktaya çevirmiş ve dünyadaki insanlar ilk defa olarak bir

uzay aracının ay'dan kalkışını izleyebilmişlerdir.

Bu dikkate değer görüntüyü verdikten sonra kameranın yayını durmuştur. Bunun pil ya da elektrik arızasından ileri geldiği sanılmaktadır.

Bu televizyon kamerası iniş ve kalkışların baskısına ve vaküm ve aşırı ısı derecelerine tahammül edebilecek şekilde imâl edilmiştir.

Gerek bilginler gerekse mühendisler kameranın başarısından büyük bir memnuluk duymuşlardır. Kamera astronotların kullandığı birçok teçhizatın ne şekilde çalıştığını dünyadaki mühendislerin anında izlemelerini mümkün kılmıştır. Bilginler televizyon ekranında gördüklerine dayanarak astronotlara tavsiyelerde bulunabilmişlerdir.

Monte edilmek üzere kullanılacak kısmı hariç kamera yaklaşık olarak beş kilo ağırlıkta 10 santimetre yükseklikte, 16,5 santimetre genişlikte, ve 42 santimetre uzunluktadır.

Kamera, Radyo Corporation of Amerika'nın Asto-Electronics bölümü tarafından Princeton'da imâl edilmiştir. Özel bir cihaz, kameranın hassas mekanizmasının, merceğin doğrudan doğruya güneşe maruz kalması ile zarar görmesine mani olmaktadır. Apollo-12 uçuşu sırasında bu şekilde bir olay yer almıştı.

USIS Özel Bülteninden

APOLLO 15 AY UÇUŞUNDAKİ ÖNEMLİ OLAYLAR

Olaylar	Gün	Türkiye saati ile	Kalkıştan sonraki süre saat-dakika-saniye
Kalkış	Pazartesi		
	26 Temmuz	15:34	00:00
Üçüncü kademenin (S-4B) ateşlenmesiyle uzay taşıtı dünya yörüngesinden çıkarak Ay'a doğru yöneliyor.	26 Temmuz	18:30	02:56
S-4B roketli, çarpışmayı önlemek gayesiyle, bir manevra ile uzay aracının yolundan çıkartılıyor.	26 Temmuz	20:13	04:39
Astronotlar, dünyanın ve Ay'ın ultraviyole fotoğraflarını çekiyorlar.	Salı		
	27 Temmuz	01:19	09:45

Apollo 15'in Yeniliklerinden:

AY «MINİ UYDUSU» TARAFINDAN YAPILACAK DENEYLER

Walter FROELICH

Apollo—15'in üç astronotunun, kendilerini ay yörüngesinden çıkartarak dünyaya yöneltecek ana roket motörünü ateşlemelerinden bir saat sekiz dakika önce, Komuta modülü pilotu Alfred M. Worden alet panolarından birindeki bir anahtarı çevirdi.

O anda astronotlar tiz bir uğultuyu andıran bir ses işitirler. Bu, Komuta modülünün silindirik şeklindeki malzeme ve teçhizat bölümü olan hizmet modülünden 36 kilogram ağırlıkta ve altı yüzü bir paketin fırlatılmasını sağlayacak bir yayın serbest bırakıldığını göstermektedir.

Yayın kuvvet paketi ay yörüngesindeki komuta gemisinden uzak bir mesafeye fırlatılmıştır. Fakat bu paket bir yıl nâ-tâ daha da uzun bir süre, ay sathından 112 kilometre yükseklikte ve hemen hemen dairevi bir yörüngede kalacaktır.

78,7 santimetre yükseklikte ve 35,5 santimetre çapındaki bu paket bilimsel araş-

tırma cihazları, deneyler, deney sonuçlarını dünyaya iletecek otomatik bir radyo, bir kontrol cihazı, bütün bunlara enerji sağlayacak piller ve güneş ışığını elektrığe çevirerek pilleri yeniden şarj edecek güneş pillerini ihtiva etmektedir.

Astronotların dünyaya dönmeye başlamalarından kısa bir süre önce bu paketin fırlatılmasının bir nedeni de paketin yörüngesi ile Komuta gemisinin yörüngesinin birbirleri ile kesişerek çarpışmalarına engel olmaktır. Diğer bir neden de astronotların paketin istenilen süre zarfında daha devamlı bir yörüngede kalabilmesini sağlamak amacı ile komuta gemisinin yolunu istiyerek bir miktar değiştirmeleridir.

Bilimsel kıymetinden başka paketin tarihi önemi de büyüktür. Bu, insanlı bir uzay aracından fırlatılan ilk uydu — ya da bilginler ve mühendislerin dediği gibi — bir «mini-uydu» olacaktır.

Olaylar	Gün	Türkiye saatli	Kalkışdan sonraki süre ile saat-dakika-saniye
45 dakikalık canlı renkli televizyon yayınının başlaması; bu yayında, Scott ve Irwin'in Ay'a İnş Aracına (Ay Modülü) geçişleri ve oradaki sistemleri kontrol edişleri görülecek.	Çarşamba 28 Temmuz	01:19	33:45
Scott ve Irwin, sistemleri yeniden gözden geçirmek üzere, Ay Modülüne tekrar geçiyorlar.	Perşembe 29 Temmuz	01:44	58:10
Astronotlar, daha sonra Ay yörüngesinde yapılacak denemelere hazırlık olmak üzere, uzay aracının yan tarafına yerleştirilmiş olan «Bilimsel Cihaz Modülü»nü (SIM) kapagını fırlatacak düğmeye basıyorlar.	29 Temmuz	17:35	74:01
Uzay aracı, Ay'a yaklaşıyor ve yörüngeye giriyor.	29 Temmuz	22:05	78:31
Bilimsel Cihaz Modülündeki aletler Ay hakkında bilgi toplamaya başlıyorlar.	29 Temmuz	22:34	79:00

Bu uydunun gözlemleri o zamana kadar ay yörüngesindeki ve ayda dolaşan astronotlar tarafından yapılmış olan incelemeleri tamamlayacaktır.

Mini-uydu üç deney ihtiva edecektir: Bunlardan biri ayın bünyesinde «mascon» ismi verilen bazı özellikleri inceleyecek ve S-Bandı denemesi olarak adlandırılan, bir radyo yayını denemesidir. «Mascon» lar ayın iç kısmında kitle halinde materyel toplanmasıdır. Diğer iki deney, dünyayı çevreleyen mıknatıs alanları ve uzayda büyük kitleler halinde bulunan ve dünyanın yakınından geçişleri bu mıknatıs alanlarının etkisinde olan atom parçacıkları hakkında insanların bilgisini artırma amacını gütmektedir.

Bu son iki deney için mini-uydu ayın arka tarafını inceliyecek şekilde özel surette donatılmıştır. Ayın arka tarafı dünyadan görülmediği gibi buraya şimdiye kadar insan ayağı da değmemiştir ve bugün böyle bir plân da mevcut değildir.

Mini-uydunun, ayın arka tarafı üzerinden geçecek ikişer saatlik yörüngedeki her turun 45 dakikasında dünya ile bağlantısı kesilmiş olacaktır. Bunun da nedeni radyo dalgalarının ay'a nüfus edememesi, ya da ayın etrafından dönemesidir.

Mini-uydu, ayın arka tarafından her geçişte, deneylerden elde edeceği bilgiyi, ihtiva ettiği kaydedici sistemde toplıyacaktır. Fakat mini-uydu ay'ın dünyaya bakan kısmına çıkar çıkmaz, dünyadan verilecek bir radyo emri ile topladığı bilgiyi sür'atle nakletmeye başlayacaktır. Böylece mini-uydu, yörüngesi altında bulunan ayın bütün kısımları hakkında bilgi verebilecektir.

Uzay'da dünyanın mıknatıs alanının etkisi altında olan bölge magnetosfer diye bilinmektedir. Bu bölgenin sınırları güneşten gelen ve «güneş rüzgârı» olarak bilinen elektrikli atomik parçacıkların çeşitli akımları ile bozulmaktadır.

Olaylar	Gün	Türkiye saati ile	Kalkışdan sonraki süre saat-dakika-saniye
Apollo uzay aracınınkinden başka bir yol takip eden Üçüncü Kademe Roket (S-4B), saatte 8,000 kilometre hızla Ay'a çarpıyor. S-4B'nin, bu çarpışma sırasında yarattığı dalgalar, Apollo-12 ve 14 Ay uçuşları sırasında Aya bırakılan hassa aletler tarafından kaydediliyor.	29 Temmuz	22:48	79:14
Ay'a inişe hazırlık olmak üzere, Scott ve Irwin, Ay Modülüne geçiyorlar.	Cuma 30 Temmuz	17:24	97:50
İçerisinde Scott ve Irwin ile birlikte Ay Modülü, Komuta Modülünden ayrılıyor.	30 Temmuz	19:48	100:14
Ay Modülü Ay'a iniyor.	Cumartesi 31 Temmuz	00:14	104:41
Scott ve Irwin, Ay'da yedi saatlik ilk geziye başlıyorlar; Astronotlar, Ay Arabası «Rover» ile bir saat kadar süren 8 kilometrelik gezl yapacaklar.	Cumartesi 31 Temmuz	15:24	119:50
Astronotlar, Ay'da yedi saatlik ikinci geziye başlıyorlar; bu arada, «Rover» ile iki saat süren 16 kilometrelik bir gezl yapacaklar.	Pazar 1 Ağustos	12:46	141:12
Astronotlar, Ay'da altı saat kadar süren üçüncü geziye başlıyorlar; bu arada, «Rover» ile bir buçuk saat süren 12 kilometrelik bir gezl yapacaklardır.	Pazartesi 2 Ağustos	09:24	161:50

Bunlar magnetosfer'in bir kısmını, göz yaşı damlası şeklinde ve bilginlerin dünyanın «magnetik kuyruğu» olarak tanımladıkları bir şekilde, dünyanın bir tarafına itmektedir. Güneşten ve evrenin ta derinlerinden gelen zerrecikler devamlı değişen «magnetik kuyruğun» hatları üzerinde ileri ve geri gidip gelmektedirler.

Dünyanın etrafındaki tabii yolunda ay magnetik kuyruğun sınır tabakalarından geçmektedir. Mini-uydu da ay çevresindeki yörüngesinde bu tabakalardan geçmektedir.

Magretometre ismini taşıyan bir cihaz dünyanın magnetosfor tabakasının büyüklüğünü ve yönünü ölçer. Parçacıkları sayan bir diğer cihaz da elektronlar ve protonlar gibi, iki ayrı enerji alanında atom zerreciklerinin miktarlarını ve hangi yönde hareket ettiklerini tesbit edebilir.

Mascon'lar ile ilgili incelemeler ancak mini-uydunun ayın görüş alanı içinde

bulunduğu zaman yapılabilir. S-Bandı radyo sisteminin kullanıldığı bu deney Astronotların Komuta gemisinden yapacakları bir incelemeye benzemektedir.

Uydu dünyadan aldığı radyo sinyallerini yeniden nakletmektedir. Bu sinyallerin kuvvetindeki değişikliklerin incelenmesinin, uydunun yörünge yolundaki sallantılar ve diğer düzensizlikleri belirteceği tahmin edilmektedir. Bu düzensizlikler, ayın iç kısımlarında, çeşitli yerlerde bazı materyallerin birikmesinden (masconlar) meydana gelen yer çekiminden ileri gelmektedir.

S-Bandı radyo sistemi ile yapılacak deneyler sonucu, bu masconların kesin yerleriyle bunların çekim etkilerinin derecesinin ne olduğunun tesbit edilebileceği ümit edilmektedir.

Bütün bu deneyler için gerekli cihazlar, sadece magnetometre hariç, olmak üzere, mini-uydunun içinde bulunacaktır.

Olaylar	Gün	Türkiye saati ile	Kalkıştan sonraki süre saat-dakika-saniye
Ay'dan kalkış.	2 Ağustos	19:09	171:35
İçerisinde Scott ve Irwin ile birlikte Ay Modülünün Ay'dan kalkış kademesi, Ay yörüngesindeki Komuta Modülü ile birleşiyor; Worden ile tekrar buluşan iki astronot, beraberlerinde Ay taşları, filmler ve Ay'la ilgili daha başka malzemeler getirmişlerdir.	2 Ağustos	21:04	173:30
Artık içi boş olan Ay'dan Kalkış Kademesi, Dünya'dan verilen bir komuta ile Ay yörüngesinden çıkarak Ay'a çarpıyor.	Salı 3 Ağustos	03:05	179:31
Astronotlar Ay yörüngesinden çıkarak Dünya'ya yöneliyorlar.	Çarşamba 4 Ağustos	23:18	223:44
Astronot Worden, bir saat süren «uzay yürüyüşü» için uzay aracından çıkıyor; Worden Bilimsel Cihaz Modülünün yanına giderek film kasetlerini alacak, ve uzay ile temas etmiş olan Modülün durumunu inceleyecek. Daha sonra Modül, atmosfere giriş sırasında yanmaktadır.	Perşembe 5 Ağustos	17:34	242:00
Astronotların uzayda yapacakları 30 dakikalık basın konferansının renkli televizyonla yayını başlıyor.	Cuma 6 Ağustos	21:54	270:20
Hizmet Modülü, Komuta Modülünden ayrılıyor.	Cumartesi 7 Ağustos	22:17	294:43

Mini-uydu'daki metaller ve motörlerin manyetik etkisi magnetometre'nin yanlış rakamlar göstermesine sebep olabilir.

Bu nedenle bu cihaz mini-uydu'dan dışa doğru uzanmış 1.5 metrelik bir koldan sarkıtılmıştır. Denge sağlamak üzere mini-uydu'dan aksi istikamete doğru da, uçlarına ağırlık tesbit edilmiş diğer iki kol vardır.

Mini-uydunun Komuta gemisinden fırlatılmasından kısa bir süre sonra bu kolların üçü de otomatik olarak dışarıya doğru uzayacaktır. Mini-uydu'yu fırlatan tekmeyi andıran hareket aynı zamanda uyduda bir dönme hareketi meydana getirecek ve küçük araç kendi eksenini etrafında dakikada 10-12 defa dönmeye başlayacaktır. Bu dönme hareketi uyduda yörüngedeki yolunda istikrar kazandıracaktır.

Yörüngede bırakılan bütün insan yapısı araçlar gibi, Apollo—15 mini-uydusunun ömrü de bir gün aniden sona erecektir. Zamanla mini-uydunun yörüngesi bilimsel deyimle «çürüyecektir». Yani mini-uydunun ayın etrafındaki yörüngesi

yavaş yavaş değişecek ve gittikçe alçalarak mini-uydu sonunda aya çarpacaktır.

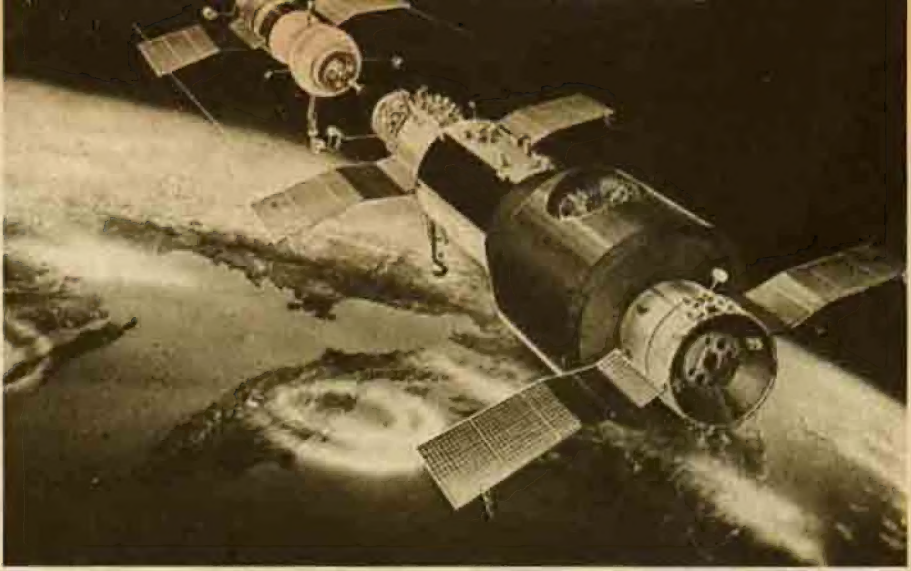
Bu alçalan yörüngelerde seyrettiği sırada mini-uydunun, ay yüzeyine yakınlığı dolayısıyla, çok değerli bilgi toplayıp nakledeceği tahmin edilmektedir.

Ömrünün sonuna yaklaştığı sıralarda bile mini-uydunun bilim alanına kıymetli katkıları olabilecektir.

Şimdi ümit edildiği gibi mini-uydunun ömrü, henüz aydaki deprem detektörleri çalışır haldeyken sona erecektir. Sismometre ismi verilen bu detektörlerin mini-uydunun çarpmasından meydana gelecek sarsıntıyı kaydedip dünyaya bildirmeleri beklenmektedir.

Çarpmanın kuvveti ve bundan meydana gelen sarsıntılarının her sismometrenin bulunduğu yere ulaşabilmesinde geçen süreden dünyadaki bilginler ayın bu sarsıntıları ne derecede naklettiklerini ve etki altındaki yerlerde ay'ın bünyesinin nelerden meydana geldiğini anlamaya çalışacaklardır. Bir mini-uydunun yok olması bile olumlu bir bilimsel deney olabilir.

Olaylar	Gün	Türkiye saati ile	Kalkışdan sonraki süre saat-dakika-saniye
İçerisinde Apollo-15 astronotları olduğu halde Komuta Modülü, dünya atmosferi ile ilk defa temas ediyor.	7 Ağustos	22:32	294:58
Dünya ile uzay aracı arasındaki radyo teması kesiliyor.	Cumartesi 7 Ağustos	22:32	294:58:18
Uzay aracının hızı azami hadde ulaşıyor; bu anda astronotlar, normal yer çekiminin beş katına maruz kalmaktadırlar.	7 Ağustos	22:33	294:59:24
Radyo ile temas tekrar sağlanıyor.	7 Ağustos	22:35	295:01:34
Dünyadan 7.000 metre yükseklikde hız kesici paraşütler açılıyor.	7 Ağustos	22:39	295:05:47
Dünyadan 3.000 metre yükseklikte ana paraşüt açılıyor.	7 Ağustos	22:40	295:06:36
Apollo-15, Pasifik Okyanusunda, Honolulu'nun 540 kilometre kuzeyine iniyor ve uçuş sona eriyor.	7 Ağustos	22:45	295:11:26



Uzay İstasyonuna doğru:

SALUT 1

Rusların uzayla ilgili bütün çalışmaları uzun zaman çok sıkı bir sır olarak gizli tutulmuştu. Zamanla bu sır perdesi aralanmaktadır. Amerikalılar uzay çabalarını şimdilik Ay üzerinde yoğunlarken Ruslar uzayda bir devamlı istasyon kurmağa çalışıyorlar. 3 kozmonotun ölümüyle sonuçlanan bu tecrübenin ayrıntılarını bu yazıda, sonucun sebepleri hakkındaki düşünceleri de ikinci yazımızda veriyoruz.

Soyuz 11 gökyüzünde yükselirken yağmur yağıyordu. Temmuzun 6 cı günü saat 4.45 ti (Gmt)) ve uzay aracı Salut 1 de tam 779 uncu yörünge uçuşunu tamamlıyordu 10 dakika sonra İngilterede Kettering şehrindeki ilk okulun öğrencileri onun atılışını haber verdiler. Rus Haberler Bürosu TASS ise haberi yarım saat sonra verdi. Onun verdiği bilgiye göre Soyuz 11 araç komutanı üsteğmen Georgiy Dobrowolskiy, Soyus mühendisi Wladislaw Wolkow ve deney mühendisi Viktor Patsayew atıştan 9 dakika sonra yörüngeye girmişlerdi. Öğrenciler ise bu olayı derhal etrafa yaymışlardı.

Aşağı yukarı 27 saat ve dünyanın çevresinde 10 dönüş Soyus, Salut'u aradı. Hedefte 100 metre yaklaşıncaya kadar herşey dünya üzerindeki zemin istasyonu tarafından otomatik olarak yönetildi, bu iki uzay aracının hızları arasındaki fark saniyede 0,2 metreye düşünce araç komutanı komutayı eline aldı ve hemen hemen herhangi bir çarpışma duyulmadan Soyus kapsülü-

nün kilitleme bileziğini uzay istasyonunun sonundaki kilitleme donanımının içine sürdü. Mandal tertibatı kilitletmenin tamam olduğunu belirttiği zaman 7 Temmuz, saat 7.45 ti. Dünya yörüngesi üzerinde, içinde insan bulunan ilk uzay istasyonunu kurulmuş oluyordu.

«Trud» adındaki Rus gazetesinin bildirdiğine göre Salut-Soyus kombinezonu daha da büyüyebilirdi. Tabii emniyet bakımından bu kimsenin hatırına gelmez. Yalnız bundan islâh edilmiş Proton taşıyıcı roketi «D» nin —ki o «D-1-e» tipinde Aya iniş araçları Luna 16 ve 17 ve Ay sondaj araçları Sonde 6, 7 ve 8'i gökyüzüne fırlatmıştı— 25 tonun biraz üstünde, faydalı yük kapasitesinin üst sınırına eriştiği sonucunu çıkarılabilir. Çünkü Soyus-Salut kombinezonunun kütlesi işte bu kadardır. Ruslar daha güçlü roketler yapmadıkları sürece, bundan sonra atılacak ve «Trud» un söz ettiği ve teorik olarak birkaç yüz kişinin içinde yaşayabileceği uzay istasyonları Salut istasyonuna benzeyen ele-



Soyuz 11, Hazıranda, uzaya fırlatılmadan önce.

manlardan bir araya gelecektir. Herhalde bu gerçek onu bu kadar ilginç yapan şeylerin en sonunda gelmez. Zira roketle bir şeyin fırlatılmasında iki şey rol oynar : En büyük ölçüler ve en büyük çap.

Eldeki bilgilere göre tüm istasyon 20 metre kadar uzun, en fazla 4 metre geniş ve 100 metre küp kadar faydalı bir hacim sağlamaktadır. Bununla o Amerikalıların Skylab (Gök laboratuvarı) projesinden küçüktür, çünkü bunun en büyük çapı 6,6 metreyi ve uzunluğu Apollo uzay aracıyla beraber 41 metreyi bulmakta ve faydalı hacim de 360 metre küpe çıkmaktadır. Bu farkın ne anlama geldiği ancak

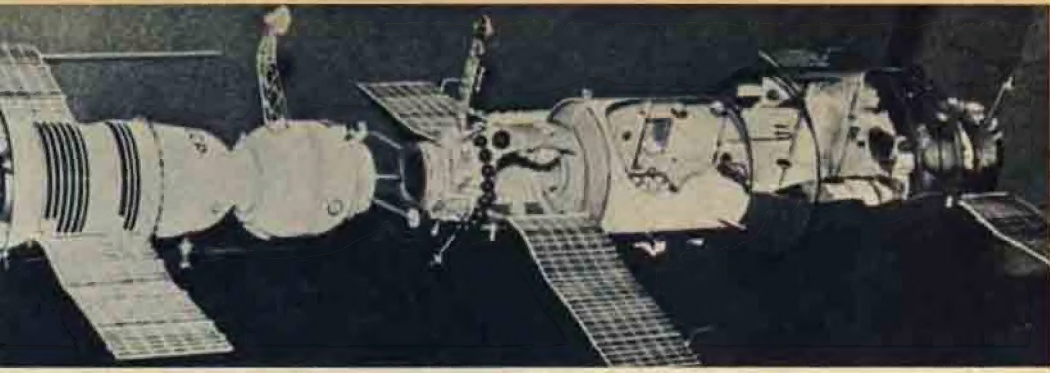
1973 yılında anlaşılacaktır. Salut istasyonunun 25 tonundan 6,5'u Soyuz uzay gemisine, geriye kalan 18,5'u da, hesaba göre, asıl istasyonun kendi üzerine düşmektedir. Bu hayret edilecek kadar azdır çünkü Salut bütün donanımıyla donatılmış olarak fırlatılmıştır. Onun içinde yalnız bir motor sistemi ve yakıt yoktur, kozmonotlara istasyona girer girmez içecek su ve içinde her türlü besin maddelerini sağlayacak bir buz dolabı da bulunmaktadır. Salut, yalnız bir prototiptir. Rusların verdiği bilgiye göre bu ilk istasyonun ömrü birkaç hafta ile en fazla bir yıl arasında hesap edilmiştir. Bunu yörünge verileri de göstermektedir. Bu yüzden Salut çok alçak yüksekliklerde tutulmuştur, halbuki burada üst atmosfer yüzünden frenlenme oldukça kuvvetli bir etki gösterir : Soyuz 11'in fırlatılışından kilitlenmenin başarılı olduğu 27 saat içinde istasyonun bir taraftan yörünge yüksekliği 255 ten 249 kilometreye öteki yandan da 215 den 212 kilometreye düşmüştür. Kozmonotların yapmak zorunda kaldıkları ilk görev Salut - Soyuz kombinasyonunu tekrar 265/239 kilometre yüksekliğe çıkarmak olmuştur ki bu, yapılan son yörünge düzeltmesi değildir.

Nispeten bir parça sabit yörüngeler ancak 450-500 kilometreden sonra kabildir. Anlaşılan Salut mevcut yakıtla elde edilecek yörüngeden daha fazla bir yüksekliğe çıkarılabilmektedir. Bu yakıtın Salutunu yalnız daha alçak yörüngelerde tutmak için hesap edilmiş olmasının belirli nedenleri vardır.

Akademi üyesi Boris Petrow «Hava ve uzay uçuşları» adındaki meslek dergide, üç değişik uzay istasyon tipinin planlanmış olduğunu yazmaktadır : Birinci tip yalnız dünya ve onun atmosferi için hesap edilmiştir ve alçak yörüngelerde dünya çevresinde dolaşacaktır. Salut istasyonu bunun öncüsü olacaktır.

Petrow ikinci olarak astronomik ve radyoastronomik maksatlar için kurulacak uzay istasyonlarından söz etmektedir.

Üçüncü ve sonuncularda ayı ve çevresini incelemek için atılacak uzay istasyonlarıdır. Bunlar ay yörüngesine oturtulacak ve aya yapılacak seyahatların çıkış noktası olacaktır. Yalnız bunu başarabilmek için Rusların daha bazı önemli problemleri çözmeleri gerekir. Birincisi, çekimsizlik koşulları içinde insan organizmasının dayanabileceği süreyle ilgilidir. Soyuz 9 un 1970 Haziranında uzayda 19 gün kaldıktan



sonra dünyaya dönen kozmonotları Nikolayew ile Sevastianow'un sağlık durumları bu konuda büyük bir iyimserliğe kapılmamak gerektiğini göstermektedir: Problem çekimsizliğe alışmak değil, asıl dünyadaki normal duruma dönebilmektir. Teknik bakımdan uzay istasyonunun dayanma noktasından döndürmek suretiyle çekim kuvveti yerine geçebilecek bir koşul yaratmak mümkündür. Fakat bu yapılsa kozmonotların yapacakları birçok araştırma görevleri ya güçleşecek, ya da hemen hemen imkânsız bir hale gelecektir, hatta astronomik gözlemler de.

Bu problemlerle ilgili olarak «Penguin elbisesi» gelmektedir, bu ad bunu giyenlerin dünyada yürürken penguenler gibi ayaklarını basmalarından dolayı verilmiştir. Bunun esas parçalarından biri pantolon askılarına benzeyen kauçuk fiyonglarıdır ve bunlar ayakkabı tabanlarının altından çekilmektedir. Bunlar kas jimnasiti için lüzumludur. Aynı zamanda bu elbisenin bir görevi de göğsün kanla dolmasına mani olmaktadır. Zira aksi takdirde çekimsizlik altında bu derhal meydana gelir, çünkü kan kendi ağırlığı ile bacaklara gidemez. Uzayda uzay adamlarının ağırlık kaybetmelerinin esas sebeplerinden biri göğsün dolmasıdır: Galiba vücut lüzumsuz fazla suyu dışarı atmaktadır. İkinci problem uzay adamlarının bakımındır. Burada onların sayıları ve uzayda kalma süresi arttıkça güçlükler de o oranda çoğalmaktadır. Çöplerin dışarı atılması da bir problem olmaktadır, çünkü kozmonotlar hiç bir şeyi pencereden dışarı atmazlar: aksi takdirde onlar istasyonla beraber uzayda dönmeğe devam edecekler ve bir süre sorna istasyon kendi çöpleri içinde kaybolacaktı. Amerikalıların Skylab'inde roketin S-IV B - üst kademesinin artık kullanılmayan oksijen tankı «çöp tenekesi», görevini üzerine almaktadır.

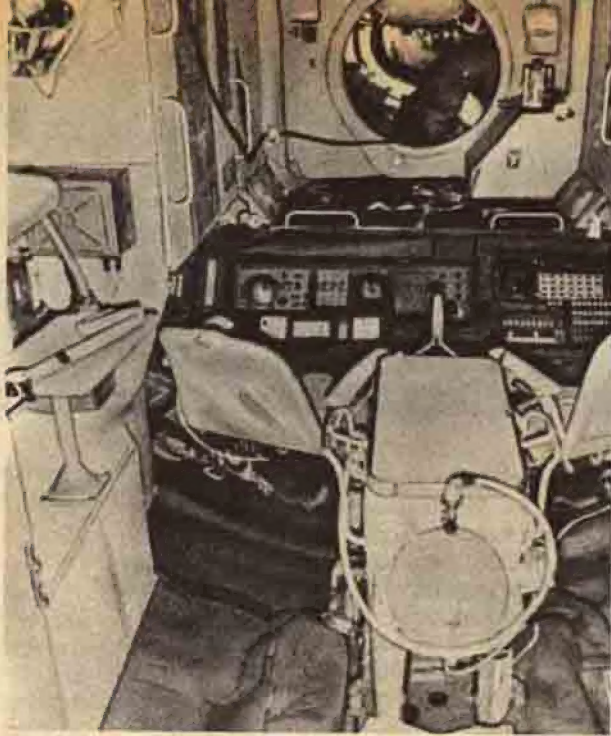
Solda Soyuz 11'in modeli ve sağda uzay istasyonu Salut, tam kiliitlemenin başında görülmektedir.

Uzay uçuşları planlayıcısı Prof. K. Dawidow bir rejenerasyon - sisteminden söz etmektedir. İlk önce su ve solunum oksijeni ileride yapılacak uzay istasyonlarında elektrokimyasal tesisler sayesinde yeniden üretilcektir. Bundan sonra Dawidow biyolojik rejenerasyonun geleceğini söylemektedir, bu Chlorella, yosunlar veya başka tek hücrelilerin kültürü sayesinde olacaktır ki bunlar aynı zamanda kozmonotların yiyecekleri maddelerin bir kısmını oluşturacaktır. Onun görüşüne göre kozmonotların sebze ve hayvan yetiştirmekle uğraşmaları imkânsız değildir. Fakat bütün bu olanaklar muazzam problemlerin çözülmesine bağlıdır. Bunların mümkün olup olmadığını araştırmak için ilk deney olarak Salut 1 de çin lahanası, kenevir, soğan, kurbağa ve sinek yetiştirilmesi öngörülmüştür. Bitkiler hidroponik metodlarda, mantarlı veya benzer bir zemin üzerinde yetiştirilecektir, ki besleyici eriyikler küçük damlalar halinde aşağıya akmasın.

Uzay istasyonlarının havayı önden haber vermek maksadıyla meteorolojinin hizmetinde kullanılmasına gelince bu konuda artık esaslı adımlar atılmıştır: Uydunun içinde kompüterler dünya üzerindeki ölçü merkezlerine sorular soracak, aldıkları cevapları kendi çektikleri fotoğraflar ve ölçü verileriyle hazırlacaklardır. Dünyadaki merkezler bu sayede işlemek üzere tam ve etraflı bilgi edinmiş olacaklardır.

Böyle bir istasyonun sağlayabileceği faydalar bununla bitmiş olmayacaktır, fakat bir kere devamlı kullanılmaya başlasın, bugünden tahmin edilemeyen daha birçok yeni imkânların ortaya çıkacağı muhakkaktır.

Uzay istasyonu Salutun içine bakış. Ortada kontrol tablosu, kozmonotların oturduğu yerler, arkada Salut'u uzay gemisi ile bağlayacak pencere.



İLK UZAY İSTASYONUNUN TEKNİK AYRINTILARI

Salut - Soyus kombinezonu yaklaşık olarak 20 metre uzundur ve hacmi 100 m³ kadardır. Ön kısmında (Soyus'a doğru) ucunda kilitlenme tertibatı olan bir koni mevcuttur. Bunu ufak 2 metre kadar çapında bir silindir izler. Silindir sonra 3 metreye kadar kalınlaşır. Bir parça sonra da 4 metreye çıkar.

Bütün bu silindirler hava sızmayacak şekilde sıkıca kapalıdır. Bunlardan sonra küre şeklinde bir son parça ve bir kesik koni gelir. Akaryakıt tankları ve motor tesisleri geride 2 metre çapındaki bir silindire monte edilmiştir. İstasyonun kanat şeklinde iki çift güneş hücre bataryası vardır.

Kozmonotlar yörünge istasyonuna ayak bastıkları zaman, ilk önce 3 metre çapındaki bir geçiş kabinesine girerler, burada bilimsel astrofizik donanımı ve bir iki kontrol masası bulunur. Bundan sonra dar bir koridordan geçerek 4 metre çapındaki çalışma kabinesine geçerler, burası yörünge istasyonunun esas odasıdır. Koridorun hemen hemen sonunda kozmonotlara mahsus kanapelerin bulunduğu bir sahanlık (platform) vardır. Burada önde üzerinde ölçü aletlerinin bulunduğu tablolar ve sağ ve solda elle uzanılacak kadar yakınlarda sinyal tertibatı ve ayar ele-

manları, düğmeleri vardır. Bunun yanında daha iki kabine gelir. En son kabinde ise esas gemi donanımı vardır.

Prawda'nın yazdığına göre Soyus 11 ve Salut 1'in kilitleme bilezikleri prensip bakımından tamamiyle yeni şeylerdir. Bu sayede çok sabit bir kilitlenme elde edilmekte ve iki uç mümkün olduğu kadar birbirine yaklaşarak birleşebilmektedir. Böylece içinden havanın bile sızamayacağı bir birleştirme sistemi geliştirilmiş olmaktadır.

Salut 1, araştırma aletleri, değişik aparatlar, teleskoplar, spektrometreler, elektrofotometreler ve fotoğraf makineleriyle büyük bir istasyondur ve bütün bu cihazların ağırlığı bir kaç tonu bulur. Özellikle bakılırsa, o tam bir laboratuvar istasyonudur.

İlk insanın uzaya çıkışından on yıl geçmiş olmasına rağmen bilgilerimiz hâlâ oldukça noksandır.

Salut istasyonunun uçuşu ve orada yapılan çalışmaları, insan eli değmeden birçok uzay deneylerinin belki bir gün uzay araçları içinde yapılabileceği hususunda değerli bilgiler edinmemize yardımcı olacaktır. İnsanlara düşen görev bu metodların esas prensiplerini ortaya koymaktır.

BOTON DONYA KAMU OYUNU İLGİLENDİREN UZAYDA İSTASYON KURMA SEROVENİN ACIKLI İÇ YOZO

UZAY GEMİSİNDE NELER OLDU ?

Dünya çevresindeki uçuşlarının onüçüncü gününde Rus Uzay İstasyonu «Salut»un Kosmonotları küçük bir eğlence tertişlemişlerdi. Gerçi Georgiy Dobrowolski, 44, Wladislaw Wolkow, 35, ve Viktor Pazayew «Soyus 9» daki arkadaşlarının dünya rekorunu daha kıramamışlardı, fakat bugünkü kutlamanın başka önemli bir nedeni vardı : Pazayew 38 yaşına basıyordu. Prawda'nın yazdığına göre bu yaş günü ziyafetinde «nefis kozmik yemekler» olarak dil, tüp içinde yoğurt ve çerez olarak da ceviz ve şekerlenmiş meyve vardı. Kozmonot grubunun şefi ve şaka etmeği pek seven Üsteğmen Dobrowolski, dünyadaki kontrol istasyonuna şu haberi veriyordu : «Bütün istasyonu araştırdık, fakat votka diye birşey bulamadık.» Bunun yerine uzay uçucuları doğum gününü erik suyu ile kutladılar.

11 gün sonra, yani dünya çevresinde tüm 382 dönüşten sonra, yeryüzüne döndüler ne yazık ki ölü olarak. Onların bu acıklı sonu «Science-fiction» romanlarının sonlarına benziyordu, zira kozmonotlar, hiç olmazsa Moskova'dan verilen haberlerden anlaşıldığına göre, dünya dışında ve sebebi daha tam anlaşılamayan bir şekilde ölmüşlerdi.

Dünya yörüngesinden çıkıp dünyaya dönüşün bütün ayrıntılarını yöneten o karışmacı teknik, görünüşe göre mükemmel çalışmıştı, ilk önce dönüş kapsülü istasyondan hiçbir arıza göstermeden çözülmemişti, bunu, yuvarlak saatte 28 000 kilometrelik dönüş hızının firenlenmesi ve atmosferin dar dönüş koridorundan Kazakistan'ın o geniş arazisindeki iniş yeri doğrultusunda giriş ve yeryüzünün birkaç metre üstündeyken fren roketlerinin ateşlenmesi izlemişti.

Fakat yeryüzündeki iniş istasyonunun yardımcı mürettebatının, kapsülün üstündeki pencereyi açar açmaz, korkudan gözleri fal taşı gibi açılıverdi. Kozmonotların üçü de koltuklarında hareketsiz oturuyorlardı, yüzlerinde mutlu bir gülümseme vardı ve herhangi bir uğraşının eseri bile yoktu.

Daha o sabah gazeteler «Salut» yörünge istasyonunda herşeyin programa uygun ve mükemmel olduğundan bahsetmişler ve uçuşun devam edeceğini yazmışlardı. Felâketten 6 saat sonra —sabahın 8.13ünde— Radyo Moskova birden bire programını durdurmuş ve matem müziğinin çerçevede olduğu özel bir şekilde dinleyicilerine feci haberi bildirmişti. Kozmonot Wladimir Michailowicz Kamarow, Soyus 1 ile beraber düşüp öldüğü zaman 1967 de, paraşüt sistemi iyi çalışmamış ve bu korkunç haber halka oniki saat sonra bildirilmişti.

Uzay istasyonundan yaptıkları birçok televizyon yayınları dolayısıyla hemen hemen herkesin tanıdığı ve sevdiği bu üç kozmonotun ölümü doğuda büyük matem gösterilerine sebep oldu. Batıda da gazetelerin birçoğu bu esrareniz ölümün sebeplerini araştırmağa sayfalarını tahsis ettiler. Ruslar felâket hakkında pek fazla ikna edici bilgi vermemişler ve Kremlin'de gömülen üç kozmonotun otopsisinin de bittmiş olduğunu söylemişlerdi. Alınabilen bütün bilgi bu kadardı.

Bazı bilginlerin kanısına göre kozmonotlar, 24 gün yer çekiminin bulunmadığı bir durumda yaşadıktan sonra, dünyasal koşullara döner dönmez karşılarına çıkan yerçekimi kuvvetinin şiddetine dayanamamışlardı, ya da yörüngesel istasyonda bulundukları zaman belirgen ve özel bir jimnastikle kendilerini duruma alıştırabilen kozmonotlar, frenleme sırasında insan vücudunun ağırlığının birden bire 8 katına çıktığı o kısa zaman içinde buna tahammül edememişlerdi.

Amerikan kozmonotları görünüşe göre, dönüşlerinde dünyasal çevre koşullarına kendilerini uydurmakta herhalde pek fazla zahmet çekmemişlerdi. Apollo astronotları dünyaya dönüşlerinden sonra çoğunca dim dik ve sallanmadan kendilerini alıp götürecek helikoptere biniyorlardı. Rus arkadaşları ise bu yeniden alışma durumundan çok kez yakınmışlardı. Tam da «Soyuz 11» kozmonotlarının ölüm gününde meselâ Pravda Kozmonot Boris Yegozow'un bu problemleri üzerindeki görü-

lerini yayınlıyordu. İki arkadaşı ile beraber Vosod -uzay gemisinde dünyanın çevresinde yörüngeye girmiş olan astronot; «çekimsizliğe bir insanın tamamıyla alışabilmesi 1-2 gün sürer. Bu sırada adeta insana başı aşağı gelecek şekilde asılmış gibi bir his gelir. Uzayda dolaşmak, dönüştürme ki o yerçekimine yeniden alışmak olmazdı, ne kadar güzel olurdu! Her halde yerçekimine yeniden alışmak çekimsizliğe alışmaktan kat kat güçtür», demektiydi.

Özellikle dünya çevresinde 18 gün kadar Soyuz 9 kozmonotlarının bu yüzden durumları pek feci idi: Yeryüzüne döner dönmez, koltuklarından kaldırılmak zorunda kaldılar, 2 hafta hiç yürüyemediler ve bir haftada kötürümler gibi ancak öne eğilmiş olarak yürüyebildiler.

Amerikalıların daha iyi antreman yapmış olmaları yüzünden Rus arkadaşlarına nazaran bu çekim koşullarından daha az müteessir olmalarına imkân yoktur. Bir-

cik mümkün görünen şey, Houston'daki uzay uçuş hekimlerinin çekimsizlik hakkında Rus doktor arkadaşlarından daha daha esaslı bilgilere sahip olmalarıdır. Bu sayede örneğin, Amerika uzay uçuş uzmanları Rus arkadaşlarına nazaran uzay koşulları sırasında insan vücudunda vukubulan kalsiyum azalmasına karşı daha etkili müdahalelerde bulunabilmektedirler.

Amerikan uzmanları bu bakımdan Soyuz 11'in üç astronotunun bir yeniden dünyaya giriş şokundan öldüklerine inanmaktadırlar. NASA, dünya etrafında dönecek ve Ruslarınkine benzeyen bir uzay istasyonu projesini Rus Salut teşebbüsüne rağmen plânlamağa devam etmektedir. Amerikan uzay laboratuvarı «Skylab»ın içinde astronotlar 1973 ten başlayarak, felâkete uğrayan Rus kozmonotlarından uzayda kalışlarından çok daha uzun zaman kalacaklardır: İlk önce 28 gün, daha sonra 56 gün.

STERN'den

1970'LERDEKİ UZAY OLAYLARININ TAKVİMİ

1971	Apollo 14, Apollo 15 Aya insanlı uçuş Mars yörüngesinde uçuş Fransanın işbirliğiyle atılacak uygulama uydusu
1972	Apollo 16, Apollo 17 Aya insanlı uçuş Dünya kaynakları teknoloji uydusu Sinkron Meteoroloji Uydusu
1973	Skylab (Gök laboratuvarı) deneysel uzay istasyonu; 3 kişi tarafından 8 haftaya kadar sürecek 3 gıdılıp geliş; güneşin gözlemlenmesi; dünya kaynakları deneyi; insanların uzaydaki faydalı iş yapma yeteneğinin belirlenmesi. Uygulama teknoloji uydusu.
1974	Merkür-Venus yakınından geçiş, Jüpiter yakınından geçiş Hindistan eğilimsel televizyon deneyi Atlantik hava deneyi
1975	Merkür yörüngesine kadar Helios uçuşu, güneşten yaklaşık 45 milyon kilometre (Federal Almanya)
1976	Viking Mars inisi Ortası Veri röle uydusu ve sonu İlk Dünya küresel hava deneyi Venüs kâğıfları Jüpiter ve öteki gezegenlere büyük tur Kutup dünya gözlem uydusu Uzay gıdılıp geliş deneyleri ve operasyonel uçuşlar İnsanlı araştırma ve uygulama modelleri
1978	Uzay çekici (romorkörü) ve Uzay istasyonu
sonrası	Aya yapılan insanlı uçuşların tekrar ele alınması Marsa insanlı uçuş ve dünyaya dönüş.

15 HAZİRAN 1971 TARİHİNE KADAR YAPILAN İNSANLI UZAY UÇUŞLARI

Uzay Taşıtı	Ülke	Tarih	Mürettebat	Dünya Etrafında Yörünge Sayısı	Uçuş Süresi (saat ve dakika)	Uçuşun Özellikleri
Vostok 1	SSCB	12/4/1961	Gagarin	1	1:48	Uzaya gid. ilk insan
Freedom 7	A.B.D.	5/3/1961	Shepard	Yörün. girmeden	:15	Uzaya giden ilk Amerikalı.
Liberty Bell 7	A.B.D.	21/7/1961	Grissom	Yörün. girmeden	:14	Uzay aracı denizden indikten sonra batmıştır.
Vostok 2	SSCB	6-7/8/1961	Titov	17	25:18	Bir günden fazla süren ilk uzay uçu.
Friendship 7	A.B.D.	20/2/1962	Glenn	3	4:55	Dünya yörüngesinden uçan ilk Amerikalı.
Aurora 7	A.B.D.	24/3/1962	Carpenter	3	4:56	Glenn'in uçuşunun aynı.
Vostok 3	SSCB	11-15/8/1962	Nikolayev	64	94:22	İçinde insan bulunan uzay aracından ilk televizyon yayını
Vostok 4	SSCB	12-15/8/1962	Popovich	48	70:57	Vostok 3'e takriben 5 km. yaklaştı.
Sigma 7	A.B.D.	3/10/1962	Schirra	6	9:13	İlk Amerikan yörünge uçuşu süresinin hemen hemen bir katı fazla uzay uçuşu.
Falch 7	A.B.D.	15-16/5/1963	Cooper	22	34:20	Amerikanın ilk uzun süreli uzay uçu.
Vostok 5	SSCB	14-19/6/1963	Bykovsky	81	119:06	O tarihe kadar yapılan en uzun uzay uçuşu.
Vostok 6	SSCB	16-19/6/1963	Terezhkova	48	70:50	Uzaya giden ilk kadın.
Voshkod 1	SSCB	12-13/10/1964	Feoktistov Komarov Yegorov	16	24:17	İlk üç kişilik mürettebat.
Voshkod 2	SSCB	14-19/3/1965	Belyayev Leonov	17	26:02	Leonov ilk uzay yürüdülmüş yaptı (5 dakika).
Gemini 3	A.B.D.	23/3/1965	Grissom Young McDivitt	3	4:53	Amerikanın ilk iki kişilik uzay uçuşu.
Gemini 4	A.B.D.	3-7/6/1965	White	62	97:56	White, uzayda 21 dakika yürümüşür.
Gemini 5	A.B.D.	21-29/8/1965	Cooper Conrad	120	190:56	O tarihe kadar yapılan en uzun mukavemet uçuşu; insanın uzun süre ağırlıksızlığa dayanamadığını denemesi.
Gemini 7	A.B.D.	4-18/12/1965	Borman Lovell	206	330:35	O tarihe kadar yapılan en uzun uzay uçuşu.
Gemini 6	A.B.D.	15-16/12/1965	Schirra Stafford	15	25:51	Gemini 7'ye takriben 30 cm. yaklaşmış ve böylece yörüngedeki insanlı bir uzay aracı ilk defa olarak «buluşma» yı (birleşmeden birlikte uçmayı) başarmıştır.
Gemini 8	A.B.D.	16/3/1966	Armstrong Scott	6.5	10:42	İlk defa olarak insanlı bir uzay aracı ile içinde insan bulunmayan bir uzay aracı birleşti; birleşme kontrol arızasından dolayı yarım kalmıştır.
Gemini 9	A.B.D.	3-6/6/1966	Stafford Cernan	44	72:21	Uzayda yürüyüş, buluşma.

TÜRKİYE BİLİMSEL ve TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

KÜTÜPHANESİ



Gemini 10	A.B.D.	18-21/7/1966	Young Collins	43	70 : 47	Buluşma esnasında bir bilimsel deneme kutusu geri alınmıştır. Birleşme denemesi.
Gemini 11	A.B.D.	12-15/9/1966	Conrad Gordon	44	71 : 17	
Gemini 12	A.B.D.	11-15/11/1966	Lovell Aldrin	59	94 : 35	Aldrin uzayda 129 dakika yürümüştür. Atmosfere tekrar giriş sırasında ölen Komarov tarihte uzay uçuşundan ölen ilk insan olmuştur. Amerikan ilk üç kişilik uzay uçuşu.
Soyuz 1	SSCB	22-23/4/1967	Komarov	18	26 : 45	
Apollo 7	A.B.D.	11-12/10/1968	Schirra Eisele Cunningham	163	260 : 09	
Soyuz 3	SSCB	26-30/10/1968	Beregovoy	61	94 : 51	47 yaşında uzaya giderek uzaya giden en yaşlı insan olan Beregovoy, içinde insan bulunmayan Soyuz 2'ye manevra yaparak yaklaştı. Ay'a 112 km. yaklaşmak suretiyle semavi bir cismin civarına ulaşan ilk insanlar.
Apollo 8	A.B.D.	21-27/12/1968	Borman Lovell Anders	Bir buçuk dünya Yörüngesi ve 10 Ay yörüngesi	147 : 00	İlk defa olarak içlerinde insan bulunan iki uzay aracının birleşmesi; yörüngede uzay aracı değiştiren ilk mürettebat (*).
Soyuz 4	SSCB	14-17/1/1969	Shatalov Yeliseyev (*) Khrunov (*)	48	71 : 14	İçinde insan bulunan Ay Modülünün (Ay'a inen Arac) uzayda ilk olarak denemesi; mürettebatın, ilk defa olarak, dahili bir koridor vasıtasıyla bir araçtan diğerine geçmesi.
Soyuz 5	SSCB	15-18/1/1969	Volynov Yeliseyev (*) Khrunov (*)	49	72 : 46	
Apollo 9	A.B.D.	3-13/3/1969	McDivitt Scott Schweickart	151	241 : 01	
Apollo 10	A.B.D.	18-26/5/1969	Stafford Young Cernan	Yörüngesi ve 31 Ay Yörüngesi	192 : 03	Bir buçuk dünya Young, Ay'a 112 km. uzaklıktaki bir yörüngede uçarken Stafford ve Cernan, Ay Modülü içerisinde Ay'a 15 km. yaklaşmışlardır.
Apollo 11	A.B.D.	16-24/7/1969	Armstrong Collins Aldrin	Bir buçuk dünya Yörüngesi ve 30 Ay Yörüngesi	195 : 18	İnsanoğlunun Ay'a ilk ayak basışı; Collins, ana uzay aracı ile Ay yörüngesinde uçarken Armstrong ve Aldrin 21 Temmuz 1969'da saat 04.56 da Ay'da Sükkünet Denizine inmişler ve bir kaç saat sonra araçtan çıkarak Ay yüzünde yürümüşlerdir. Kaya örnekleri toplanmışlar ve bilimsel deneylerde bulunmuşlardır.
Soyuz 6	SSCB	11-16/10/1969	Shonin Kubasov	75	118 : 42	İlk defa olarak, içinde bulunan ikiden

(*) Kosmonot Yeliseyev ile Khrunov, Soyuz-5'in içinde uzaya fırlatılmışlardı, fakat Soyuz-4 ve Soyuz-5 araçları yörüngede birleştikten sonra Kosmonotlar tasatın dışında «Uzayda yürüyerek» Soyuz-4'e geçmişlerdir. Daha sonra iki uzay aracı birbirlerinden ayrılmışlar ve iki kosmonot, Shatalov'un komutasındaki Soyuz-4 ile dünyaya dönmüşler; Soyuz-5 ise içinde Volynov olduğu halde dünyaya inmiştir.

Soyuz 7	SSCB	12-17/10/1966	Gerbatko Filipchenko Volkov	75	118 : 41
Soyuz 8	SSCB	13-18/10/1969	Shatalov Yeliseyev	75	118 : 41
Apollo 12	A.B.D.	14-24/11/1969	Conrad Gordon Bean	Bir buçuk dünya Yörüngesi ve 45 Ay Yörüngesi	244 : 36
Apollo 13	A.B.D.	11-17/4/1970	Lovell Swigert Haise	Bir buçuk dünya Yörüngesi ve Ay'ın etrafından bir dönüş	142 : 54
Soyuz 9	SSCB	1-19/6/1970	Mikolayev Sevastyanov	268	424 : 59
Apollo 14	A.B.D.	31/1-9/2/1971	Shepard Roosa Mitchell	Bir buçuk dünya Yörüngesi ve 35 Ay Yörüngesi	216 : 02
Soyuz 10	SSCB	22-24/4/1971	Shatalov Yeliseyev Rokavishnikov	32	47 : 46
Soyuz 11	SSCB	6-30/7/1971	Dobrovolsky Volkov Patsayev		552 : 40

fazla uzay aracı ve dörtten fazla uzay adamı aynı anda uzayda uçmuşlardır. Komünistler uzayda metalleri lehimlemişler ve birleşmeden birlikte uçma denemesinde bulunmuşlardır.

İnsanın Ay'a ikinci kez iniş, Conrad ve Bean Ay'da yaşayan üçüncü ve dördüncü insanlar olmuşlardır. Bu arada Gordon ana uzay taşıtında Ay'ın yörüngesinde uçmuştur. Conrad ve Bean Ay'ın Fırtınalar Okyanusuna İnsanlığın İlk İsbetli inişini yapmışlardır.

Taşıttaki oksijen tankının patlaması sonucu Ay'a iniş yapılamamıştır. Astronotlar, tehlikeli surette arızalanan taşıt ile dünyaya sağsalım dönmüşlerdir.

Amerikan Gemini-7 taşıtının 1965 de yaptığı uzay uçuş süresini aşmak suretiyle o güne kadar yapılan insanlı en uzun mukavemet uçuşu.

İnsanlığın Ay'a üçüncü kez iniş, Shepard ve Mitchell Ay'da yaşayan beşinci ve altıncı insan olmuşlar, bu arada Roosa, Ay yörüngesinde, ana uzay kabini içerisinde denemelerde bulunmuştur. Shepard ve Mitchell, Atletlerini, ay'da ilk defa kullanılan iki tekerlekli el arabasında taşımışlar ve 43 kilo kaya ve toprak toplamışlardır.

Uzay aracı, 19 Nisan'da dünya yörüngesine yerleştirilen İnsanlık Bilimsel araç Salyut'a beş buçuk saat kenetli kalmıştır.

Bilimsel uzay istasyonu Salyut ile birleştikten ve bir çok tıbbi, teknik ve daha başka denemelerde bulunduktan sonra dünyaya dönüşlerinde, atmosfere giriş sırasında bir basınç düşmesi sonucu ölmüşlerdir.

HAYATIN KÖKENİ

Prof. Dr. Hansjochem AUTRUM

Hayatın başlangıcı üzerine konuşmak tamamiyle anlamsızdır», Charles Darwin bundan aşağı yukarı 100 yıl önce dostu İngiliz botanik bilgini Joseph Dalton Hooker'e yazdığı bir mektupta böyle di-yordu. Fakat 20 yıldanberi bilim, dünya-mızda hayatın başlangıcı hakkında ciddi surete konuşabilmeyi sağlayacak bazı ger-çekleri elinde tutmaktadır. Akla gelen so-ru şudur: Prensip bakımından, anorganik maddelerden hiç olmazsa yaşayan sistem-lerin bazı belirtilerini meydana getirmek ihtimali var mıdır? Yaşayan organizma-ların bir dizi belirtileri vardır: Onlar ha-reket ederler, çoğalırlar ve nefes alırlar. Aynı zamanda onlar kimya bakımından ta-mamiyle, cansız tabiatla bulunmayan maddelerden oluşurlar, bunlar çekirdek asitleri, yağlar, karbonhidratlar gibi pro-tein ve daha başka bileşiklerdir.

Bugünkü koşullar altında hayatın hat-ta onun ilk basamaklarının serbest tabiat-ta cansız anorganik maddelerden yeniden oluşmasına imkân yoktur. Yalnız şu emin olarak söylenebilir ki dünyanın hava örtü-sünün bileşimi, çok eski zamanlarda bu-günküünün aynı değildi. (Bk. Bilim ve Tek-nik, sayı. 41). O zamanlardaki atmosferin esas itibariyle hidrojen, metan, amonyak ve az miktarda su buharı ve karbondiok-sitten oluştuğunu kabul etmek için elimiz-de bazı deliller vardır.

Yeryüzü yaklaşık olarak dört milyar yıl öncesine kadar bir buz zırhı ile örtü-lüydü. Bu sıralarda ancak sıcaklık yüksel-miş ve buz katmanları yalnız geçici olarak erimemiş, aynı zamanda da dünyada akar sular meydana gelmiştir.

Dört milyar yıl önceki atmosfer ve yer-yüzü ile ilgili tablo bir bakımdan daha tamamlanmak zorundadır. Güneşten mu-azzam ısıma enerjisi yeryüzüne kadar gel-mektedir, çünkü o zamanki atmosfer gö-rünmeyen ışınlarla ultraviyole ışınlarını daha kolay geçiriyor, yani bugünkü hava katmanından çok daha az onları tutuyordu. Aynı şey daha fazla enerjiye sahip olan



kozmetik ışınlar için de öyleydi. Güneş ısı-ma (rasliasyon) sınıfı dünya yüzeyinde o zamanki şiddetinin yuvarlak olarak bu-günkünden yüz kez daha fazla olduğu tah-min edilmektedir. Ayrıca, bugün fırtına olarak bildiğimiz, elektriksel boşalmalar ve bir kaç yerde de volkanik patlamaların ısısı bunlara ekleniyordu.

İlk atmosfer ve ilk zamanların enerji koşulları bugün lâboratuvarlarda kolayca taklit edilebilir. Gaz durumundaki metan, amonya, hidrojen ve su buharı birbiriyle karıştırılır veya içlerinden elektriksel bo-şalmalar geçirilir, ya da bu karışımın üzerine iyonize ışınlar —enerji zengin elektronlar veya Röntgen ışınları— hatta daha başka deneylerde ultra viyole ışık ve-rilir. Gerçekten bu koşullar altında değişik türlerden organik bileşikler meydana ge-lir: süt asidi, formik asit, sirke asidi, keh-libar asidi ve aynı zamanda muhtelif ami-no asitler. Bu amino asitler proteinli mad-delerin temel taşlarıdır. İyonize ışınlar, elektriksel boşalmalar ve ultra viyole ışın-lar hiç olmazsa ilk atmosferin basit gaz-larından basit temel yapı taşlarını oluşt-urabilmektedirler ve bu geniş ölçüde ol-maktadır: Yalnız organik asitler ve ami-no asitler değil, aynı zamanda, örneğin, «Adenin» de meydana gelmektedir. Adenin DNA (Desoxyribonuklein asit) ile RNA (Ri-bonuklein asit) nın esaslı yapı taşlarından-dır ki, bunlar kalıtım bilgilerinin ve bilgi letiminin temel maddeleridir.

Basit temel yapı taşlarının rastgele el-de edilmesi pek fazla bir işe yaramaz: Zi-ra ilk temel yapı taşlarının oluşumuna yö-nelen aynı süreçler tekrar parçalanırlar. Çünkü ilk atmosferik koşullar altında, ay-rıca fazlasıyla tepki göstermekten hoşla-nan, organik kimyasal maddeler de mey-dana gelir. Bunların tepkiden hoşlanmala-rı daha büyük miktarlarda organik mole-küllerin oluşumunu engeller: Bu madde-ler ve iyonize ışınların kendileri, yaşayan organizmaların yapı taşlarını meydana ge-tiren organik molekülleri parçalarlar.

1953 te çekilmiş olan bu fotoğrafın büyük bir tarihsel değeri vardır. Burada 23 yaşındaki Amerikalı bilgin Stanley L. Milleri ilk suni organik maddeyi meydana getiren deney düzeni önünde görüyoruz. Başarısı büyük bir şaşkınlık uyandıran bu deneyin yapılması Nobel Ödülünü kazanan Prof. Harold C. Urey tarafından tavsiye ve teşvik edilmişti.

Fakat belirli moleküllerin oluşumunu kolaylaştıran ve herşeyden önce bu moleküllerin toplanmasını sağlayan kimyasal olaylar vardır. Burada katalizatör adı verilen cisimlerin önemli rolleri olmaktadır. Özellikle lavlarda, volkanik taşlarda meydana gelen metal ve metal bileşikler birer katalizatör olarak etki gösterirler. Burada kimyasal ayrıntılara değinilmeyecektir. Önemli olan, ilk atmosferin anorganik moleküllerinden, yaşayan hücrelerde rastlanan (organik) yapı taşlarının oluşmasıdır.

Son yılların deneyleri bizi daha da ilgililere götürmüştür. Proteinler ve çekirdek asitleri ilkel yapı taşlarından, uzun zincirlerden meydana gelmektedir; proteinde (yumurtanın beyazında) yüzlerce amino asidi birbiriyle zincirlenmiş durumdadır; çekirdek asitleri binlerce, yüzbinlerce Nükleotid'ler denen basit temel yapı taşlarından bir araya gelen zincirlerden oluşmuştur. Bu şekilde çok sayıda tekrar tekrar karşılaşılan yapı taşlarından bileşen moleküllere Polimer'ler denir. Şimdi bundan sonraki sorumuza geçiyoruz. Bir vakitler dünya üzerinde hüküm sürmüş koşullar altında basit yapı taşlarından polimerler elde edilebilir mi?

İnce sulu eriyiklerde polimer'lerin oluşma ihtimali çok azdır. Yerine göre bu gibi eriyikler buhar haline gelebilir veya tamamıyla, kuruyabilir, örneğin volkanların veya sıcak patlamaların dolaylarında. Bu gibi şeylere bugün bile dünyamızda rastlanmaktadır. Bu sırada suyun kaynama sıcaklığı üstünde yükselen bölgesel sıcaklıklar ortaya çıkabilir. Polimerlerin sentezi için yapılan deneylerde bu düşünceler esastır. Normal proteinli cisimlerde yirmi değişik amino asit bulunmaktadır. Böyle amino asitlerin kuru karışması birkaç saat 140° - 200 °C da ısıtıldığı takdirde «yüksek polimer» maddelerin oluşumuna sebep olur ki, bunlar uzun amino asit zincirlerinden meydana gelen maddelerdir; bunların proteinlere ait birçok nitelikleri vardır ve o yüzden yumurta beyazına benzeyen maddeler veya proteinoid'ler adını alırlar.

Bu proteinoid'lerin çok ilginç birkaç özelliği vardır: Onlar suda erir ve halis proteinler gibi tuz eklenmesi suretiyle sulu eriyiklerinden tekrar süzülebilir; halis proteinlerinkinin aynı boya tepkileri gösterirler ve örneğin tabii sindirim mayaları aracılığıyla bileşiklerine, yani amino asitlere ayrılabilirler. Bu proteinoidlerin daha başka nitelikleri vardır ve bunları çok daha şaşırtıcıdır: İlk önce, bu şekilde, yani bütün amino asitlerine bir karışmacından termik kondensasyon, yoğunlaşma, sayesinde, amino asitlerin çok değişik sırasında çok sayıda değişik proteinoidlerin meydana geleceği tahmin edilmişti. Fakat bunun böyle olmadığının açıkça meydana çıkmıştır. Oysa belirli amino asitlerin belirli yerlerde tercih edildiği anlaşıldı; proteinoid'lerden sınırlı bir sayı meydana geliyordu. Böylece termik yoğunlaşma sayesinde ayrı ayrı amino asitlerin seçkin bir sıra düzeni ve birbirleriyle düğümlenmelerinin mümkün olduğu ortaya çıkıyordu. Bu düzenin, yabancı, herhangi bir şekilde önceden düzenlenmiş maddeler tarafından herhangi bir yöneltme etkisiyle ilgisi yoktu ve amino asitlerin kendilerinin karşılıklı etkilerinden ileri geliyordu.

Deney temelsel önemi olan bir şey gösteriyordu: Metan, amonyak su gibi basit düzensiz moleküllerden düzenli yüksek polimer, protein maddeleri meydana geliyordu. Başka bir deyimle: Düzen bir imkân olarak daha önceden basit yapı taşlarının fiziksel ve kimyasal niteliklerinde bulunuyordu. Uygun hiç bir şekilde ihtimal dışı olmayan koşullarda yapı taşları kendilerine özgü kanunlara uyarak kendiliklerinden bir düzene giriyorlar ve gitikçe karışık maddeler meydana getiriyorlardı. Böylece hayatın kökenine dair temel önemi olan bir probleme değinilmiş olmaktadır. Canlı yaratıklar yüksek derecede düzenli sistemlerdir ve günlük deney ve bu deneylerden edinilen bilgiler gösteriyor ki, bir canlının ölümlüyle bu düzen ortadan kalkmaktadır. Yapılan ilgili deneylerde, daha yüksek düzenli sistemlerin, çok basit düzensiz karışmaçlardan mükemmelene fiziksel ve kimyasal kanunlara göre meydana gelebileceğini ispat etmişlerdir, yalnız bunun için gerekli koşullar bugün artık dünyamızda mevcut değildir.

Kuru termik yoğunlaşma ile meydana gelen bu proteinoid'lerin hayret verici başka bir özellikleri daha vardır: Onlar sıcak suda eritildiği ve yavaşça soğutul-



Chroococcus naegeli, mavi yosunun 600 kat büyütülmüş 3 hücresi. Böyle ilkel bir hücreden yüksek derecedeki bir insan hücresine giden yol aslında oldukça kısadır. Basit, üretme yeteneği olan bir sistemden, ki biz ona artık «canlı» sıfatını verebiliriz, mavi yosun hücresine kadar ise oldukça büyük bir aşamaya ihtiyaç vardır.

duğu zaman, küçük kürecikler halinde ufak parçacıklar meydana getirirler; mikroskopta bu parçacıklar milimetrenin 500 de biri kadar küçük kürecikler olarak görünürler, bazen iplik şeklinde de olabilirler. Hayret edilecek nokta; bunların basit proteinoid pıhtıları olmadıkları ve elektron mikroskopunda meydana çıktığı gibi yüzeylerinde bütün yaşayan hücrelerde bulunan zarların, hatta çift zarların bulunduğu. Bu mikroküreler şimdi de proteinoidlerden daha yüksek bir düzene sahiptirler. Bunların yalnız iç yapısal yüksek bir düzenleri yoktur, bundan başka onların açık iç yapılarıyla yakından ilişkisi olan birkaç özelliikleri daha vardır: onlar, örneğin, Adenosin-trifosfor asidi parçalayabilmektedir. Adenosin-trifosfor asidinin bu parçalanması yaşayan hücrelerde hemen hemen bütün enerji tüketen süreçlerin enerji kaynağıdır; ister bu kimyasal sentez, kas kasılmaları, hücre yüzeylerindeki elektriksel yüklemelerin depolanması, ister başka yaşama olayları olsun.

Tabii proteinoidlerle mikrokürecikler daha canlı hücreler değildirler. Onlarda, örneğin, genetik haberleşmenin taşıyıcısı olarak bütün canlı hücrelerde ve hatta virüslerde bile bulunması gerekli olan çekirdek asitleri yoktur. Fakat kimyasal evrim alanındaki araştırma daha başlangıçtadır. Buraya kadar açıklanan bütün sonuçlar son 15 yıl içinde bulunmuştur ve laboratuvarlarda yapılmakta olan daha birçok deneyin, daha birçok yeni buluşlar getireceğine kesin olarak inanılmaktadır.

Kimyasal evrim, ilk atmosferden canlı varlıkların ilk ortaya çıkışına kadar ne kadar zamana ihtiyaç göstermiştir? Canlı varlıklara ait ilk izler ne zaman kesin olarak ispat edilebilmiştir? Bu soruyu cevap vermeden önce, karşımıza çıkan bu zaman süreleri hakkında kafamızda anlaşılır bir tablo çizelim: Bin yıllık zamanı bir milimetre ile göstermeği kabul edersek, Milattan bu yana geçen zaman iki milimetre edecektir. Kimyasal evrimin başlangıcı ise 4 milyar yıl öncesine düştüğüne göre bu,

kabul ettiğimiz uzunluk ölçümüne göre 4 kilometrelik bir uzunluğa eşit olacaktı. Bu uzunluk içinde ise bir insan olarak ömrümüz boyunca biz olsa olsa 0,1 mm'lik bir mesafe katetmiş oluruz. Eski zamanlara ait canlı varlıkları, fosiller olarak çoktan beri bilmekteyiz. Bitki ve hayvanların taş olmuş örnekleriyle kayalar üzerindeki Paleontoloji çok sayıda ele geçirmiştir. Hayvan ve bitkiler, iskelelleri veya zamanın yok edemeyeceği nitelikte sert maddeler geliştirmeğe başlayınca, bunların fosil olarak bozulmadan kalmaları ihtimali de artmış oluyordu. Paleontolojinin klasik metodlarıyla Kambrium'un başından beri bu gibi fosillerden çok sayıda bulunmuştur. Bu zaman 500 milyon yıl önceye düşer ki bu uzunluk ölçümüne göre 0,5 km'dir. Bunun önünde daha 3,5 kilometre veya 3,5 milyar yıl vardır, canlı varlıkların evrimiyle kıyaslanırsa, oldukça uzun bir zaman! İnsana benzeyen en eski memeli hayvanlar, Java veya Peking insanı, (bunlar iskeletlerinin bulunduğu yere göre bu adları almışlardır), 600.000 yıl önceye aittir, bu da uzunluk ölçümüne göre 60 santimetre tutmaktadır. Bugünün insana benzeyen maymunlarıyla, bugünkü insanın ve fosillerin ortak atası belki 10-20 milyon yıl önce yaşamıştır, ki bu da ölçümümüzde 10-20 metre tutmaktadır. 500 metre daha geride, yani kambrium'un başlangıcından beri çok sayıda fosiller vardır. Bundan önceki 3,5 milyar yılda, ki ona prekambrium adı veriliyor, ne bulunacaktır?

Tahmin edebildiğimiz şeyler bugünkü tek hücreliler veya bakteriler olacaktır... En eski hayat izleri Güney Afrikada doğu Transvaal'da 1066'da bir tortu taşı üzerinde bulundu. Bu tortuların jeolojik yaşı radyo aktif düşüm ürününden çok duyar olarak belirlenebilir: Ve bu 3 milyar yıldan biraz daha yaşlıdır. Bu tortular siyah, boynuza benzeyen bir maddedeniler ve organik bileşikler bakımından zengindiler, yalnız elektronmikroskopla görünebilecek kadar küçük ve bakterilere benzeyen bir iç yapıya sahiptiler. Boyları ortalama 0,5

genişlikleri 0,25 mikron, yani binde bir milimetrenin yarısı veya dörtte biri. Aynı zamanda yapılan kimyasal analiz de bu taşlarda organik - kimyasal maddelerin bulunduğunu doğruladı; bunlar büyük bir ihtimalle biyolojik kökeni olan karbonlu hidrojenler ve kısmen de belki yeşil klorofil'in döküntü ürünleridir. Bunun anlamı, o zamanda bugünün yeşil bitkilerinin yaptığı gibi, fotosentezden, güneş ışığının faydalanan organizmaların bulunduğudır. (Bk. Bilim ve Teknik Sayı. 26).

Aşağı yukarı bir milyar yıl sonra, şimdi 2 milyar yıl yaşındaki bir kayada çok sayıda fosiller bulunmaktadır. Bu kayalar Kanada Birleşik Amerika sınırlarıdır; bu ateş taşı formasyonlarının yaşları yeter derecede duyar olarak tespit edilebilmektedir. 1965'te burada olağanüstü iyi korunabilmiş mikroorganizmalar bulunmaktadır. Onlar 0,1 mm uzunluğunda ve çoğunlukla iplik şeklindedir. Bunların yanında gene yalnız bakteriyel banzer varlıklar görülmüştür. Bu bulgular onlara benzeyen daha başka çeşitler tarafından tamamlanmıştır.

Bu zamanlarda ne atmosferde, ne de su da ağza alınacak miktarda oksijen vardı. Bugün atmosferimizin beşte birini kaplayan oksijen sonraları bitkilerin kimyasal eylemleri sayesinde meydana gelmiştir. Bu eski zamanların organizmaları demek ki oksijensiz yaşamışlardır. Bugünde oksijensiz yaşayan birçok organizmalar vardır.

Bitkisel organizmaların madde değişimi sayesinde gittikçe daha fazla oksijen meydana geldi. Aşağı yukarı 600 milyon yıl sonra atmosferimiz yaklaşık olarak % 1 oranında oksijene sahip olunca, hayatın gelişmesi yolunda yeni olanaklar açılmış oldu :

Atmosferdeki oksijen güneşin ultra viyole ışınlarını emdi, ultraviyole organizmalar üzerinde bir ölüm tepkisi yapıyordu. Oksijen ilk zamanlarda zararlı ultraviyole ışınlarının serbestçe geçmesine hiç olmazsa bir miktar engel oldu, böylece okyanuslarda, özellikle üst katmanlar da yeni canlı varlık şekilleri meydana geldi ve gittikçe gelişmeğe başladılar. Bunu da mayalanmadan solumaya geçiş, yani organik bileşiklerin özellikle şekerlerin kimyasal enerjilerinden tamamıyla yararlanılması izledi.

Bu adeta bir patlama hızıyla yüksek derecede gelişmiş canlı varlıkların Kambrium'un başında, yani 500 milyon yıl kadar önce ortaya çıkmasına sebep oldu. Hava-

nın oksijen miktarının % 10'a kadar artması karaları da protein için zararlı olan ultra viyole ışınlarından korumağa başladı ve bu sayede karada da canlı varlıkların oluşmasına imkân oldu : Aşağı yukarı 420 milyon yıl önce nispeten kısa bir zaman içinde ilk geniş ormanlar meydana geldi. Çok geçmeden yeşil bitkilerin eylemleriyle atmosfer oksijen bakımından bugünkü kadar, hatta bugünkünden de fazla zenginleşmişti.

Hayatın kökeninin temel problemi ve sürekli evrimi işte basit elementlerden gittikçe daha karışıklarının meydana gelmesi şeklinde açıklanabilir. Bu, ilk anda klasik fizik'in karşı geldiği bir olaydır, kendilerine dışarıdan enerji verilmeyen kapalı sistemler için bugün de hâlâ geçerli olan kanunlar. Dünyamız ise bu anlamda kapalı bir sistem değildir. Bugün enerjilerin ışınlar ve ısı halinde ve kimyasal süreçlerden gelmek suretiyle daima elimizde bulunduğunu biliyoruz. Böylece hayat ısı biliminin ikinci kuralına karşı devsel bir savaş açmıştır ki bugün bir de savaş fiziksel yönden de anlayabiliyoruz.

Bu savaş gittikçe daha fazla artan enerji tüketimiyle bağlı olmak zorundadır. Bitkiler onu güneş ışınlarından elde edebilirler. Hayvanlar ve öteki organizmalar ise besinle beraber aldıkları enerjice zengin bileşiklerden bunu sağlarlar. İnsana gelince o rüzgârın ve suyun enerjisinden faydalanabilir, bir yandan da kömür ve petrolden ve nihayet atom enerjisinden yeni geniş kaynaklar bulmuştur.

Dünya üzerindeki fiziksel koşulların herkes için uzak gelecekte de bugünkü gibi kalıp kalmayacağı ve yeryüzünde devamlı olarak yaşamak mümkün olup olmayacağı düşündürücü bir sorudur. Bu soruya fiziğin bir bölümü olan ve güneşin ve yıldızların gelişimiyle uğraşan Astrofizik kesin bir «hayır» la cevap vermektedir. Birkaç milyar yıl sonra güneşin çapı oldukça büyüyecek, parlaklığı ve bununla ısıması o kadar kuvvetlenecektir ki, yeryüzünün sıcaklığı suyun kaynama derecesini geçecek, okyanuslar buhar halinde gelecek, ve dünyada artık hayatın kalması mümkün olmayacaktır. Tabii o zamana kadar daha çok vaktimiz vardır, en aşağıdan yeryüzünde kimyasal evrimin başlangıcından bu yana geçen kadar bir zaman !

Birkaç milyar yıl içinde insanların ne olacağını, dünya yüzünde sıcağın ölmek için bu arada ne gibi buluşlar yapacağını bugünden tahmin etmek ise, tamamıyla imkânsızdır.

FARELER, BALIKLAR VE KEDİLER İLERLEYEN TEKNİK İÇİN BİRER MODEL OLUYORLAR

Derin denizlerde yüzen balıklar vardır, gözleri tıpkı bir teleskop gibi çalışır. Yarasalar karanlıkta ve balinalar, denizaltılarının kutup buz örtüsü altında emniyetle yollarını bulmak için faydalandıkları prensiplere göre, su altında yerlerini belirlerler.

Teknik ve doğal duygular çoğu kez birbirlerinin akrabalarıdır. Çoğu zaman insanların düşünce şimşekleri özel çözüm yolları bulurlar, fakat onların tabiatın düşünce kredileri aldıkları da pek nadir değildir.

Bir insan el bileğini bükerek veya başını şiddetle çevirirse, kıl kökleri etrafındaki basınç koşullarını değiştirmek için yeterli kadar kıl hareketi geçer. Eğer tam bir santimetre bile gelmeyen küçücük bir kılın üzerine ek olarak bir gramın otuzda biri kadar bir ağırlık binerse, bir manivela gibi bükülür ve değişikliği derhal sinyaller, «Karınca aslanı» adı verilen Yusufçuk kurtçukları küçük kurbanlarını kum içinde koni biçiminde bir deliğin dibinde bekler ve buradan dikkatsiz karıncaları kum taneleriyle bombardıman ederler. Böylece onları kısıkaç şeklindeki o merhametsiz çenelerinin yakınında düşürürler. Bu böcek aslanlarını yalnız bir veya iki ufacık kum taneciği ile bombardıman etmek bile, kum sapanlarını harekete geçirmeğe kâfi gelir.

Dokunum tekniği

İnsan tekniği bugün dokunumla ilişkili ölçme aletleri bakımından pek ileri gitmiş değildir. Hemen hemen dokunum yeteneğinin, masaj ayesinin veya piyano telleri terdedir, o delikli kartlara elektrik akım dâvreslerinin yardımıyla dokunur ve onlardaki bilgileri kıymetlendirir. Dokunum ile hareket beraberce nihayet gramofon plâğının masaj ayesinin veya piyano telleri üzerine vuran küçücük çekiçlerin prensibini ortaya çıkarmıştır. Kulak ve göz dokunma duyusu bakımından çok daha duyardır ve 100-10.000 kat daha az enerji ile çalışırlar. Yılanlarda bütün vücut bir kulak olarak hizmet görür ve yerin titreşimlerine karşı müthiş hassastır. Bir fare başka farelerin uyarı işaretlerini 100.000

Hertz'e kadar işitebilir ki, bunlar ultra hızlı titreşimler olarak insan kulağı tarafından alınamazlar. Afrikada Kalahavi Buşmen'lerinin kulakları o kadar duyarlıdır ki, bu yabani insanlar kulaklarını yere koyarak uyurlar ve böylece uykularında yaklaşmakta olan hayvanları önceden işitirler. Kemancılar zamanla zayıflayan işitme duyularını kuvvetlendirmek için kemanlarını akord ederken titreşen tele dişlerini değiştirirler. Dişler doğrudan doğruya vücudun kemik içi yapısıyla bağlıdır ve titreşimi, derhal duyma merkezine iletirler.

Yüksek sesler

İnsanların birbiriyle sesle anlaşmaları çevre ilişkileri bakımından en önemli esaslardandır ve teknik de daima bundan faydalanmıştır. Oparlörün veya telefon mikrofونunun titreşen zarı, yalnız bizim titreşen ses bandlarımızı benzer şekilde çalışmakla kalmaz, bugün gramofon plâğı ve teyp ile sesteki faydalanan geniş bir teknik ortaya çıkmıştır.

Yarasalar yüksek seslerin üstünlüğünü 50 milyon yıl önce keşfettikleri halde, insanlar ancak otuz yıllarının sonlarına doğru çok kısa dalgaları —yani yüksek sesleri— uzaktan bir yol hakkında bilgi edinmek amacıyla bir engele çarptırma prensibini öğrendiler. Bununla beraber yasa haykırıslarının dalgaları yaklaşık olarak yalnız 25 milimetre uzunluğundadır, ortalama sonar cihazlarının dalgaları ise 130 santimetre kadardır ve ancak bir ilân levhası büyüklüğündeki engellerden güzelle yansır.

Görme duyusuna gelince, birbirinden yedi metre uzakta bulunan iki insanın yüzleri birbirlerinin gözlerinde ancak yarım milimetre kadar bir nokta teşkil etmesine rağmen, bu mini mini nokta da ayrıca tek tek 283 noktaya ayrılır ve böylece iki şahıs birbirini tanımış olur.

Büyük gözler

Bahçedeki tavuklar 40 metre uzaklıktan birbiri üzerine koşarlar. Bu mesafede bir tavuk bir metreden bir buğday tanesinin görüldüğü gibi gözüktür, tavukların bir mi-

sır tanesini yem olarak gördükleri en büyük uzaklıkta budur. Bir sinek veya arı devamlı yanan bir ışığı saniyede 200 kereden fazla yanıp sönen başka bir ışıktan mükemmel ayırd edebilir. Gece gören baykuşun gözleri o kadar büyüktür ki insan gözleri gibi dört bir tarafa hareket etmelerine imkân yoktur, bunun için o da olağanüstü esnek bir boyuna sahiptir ve bunun 360 derece döndürebilir. Derin denizlerde yaşayan siyah strongilos balığının gözü vücudunun yarısını kaplar, çünkü ancak bu sayede karanlık derinliklerde bulunan bir parçacık ışığın hepsi görme hücrelerine erişebilir.

Başka derin deniz balıklarının teleskop biçimindeki gözlerinde ise ışık büyük bir mercekle tarafından toplanır ve yoğunlaşır, onlar bizim en kuvvetli fotoğraf makinelerimizin objektiflerine (f/1,0) eşittir ve bizim iyice açılmış gözbebeklerimizdekini (f/3,0) dokuz kere daha kuvvetlidir. Yalnız hayvanların yüzde altısının böyle gözleri vardır ve yüzde 77 kadari böceklerdeki gibi değişik yüzeyli gözlerle sahiptirler. Fotoğraf makinesinin birçok tarafları göze benzer. Film, ışığa karşı duyar olan hücrelere, gözbebeği diyaframa, mesafe net ayarı, mercekle kabarmıklığının değişmesine.

Kedi aynası

Çoğu yırtıcı hayvanların gözlerinde bir çeşit ayna vardır, bundan dolayı ona düşen ışık ışını yansır ve oradan ikinci bir kere gören ağ tabakasına gittiğinden, kedi gözleri üzerine kuvvetli bir ışık verildiği takdirde, parlar. Prensipte bakımından bisikletlerin arkasına takılan «kedi gözleri» bunun aynısıdır.

Zamanın filozofu Mc. Luhan «bütün araçlar belirli insanî yeteneklerin genişletilmiş şekilleridir, ister ruhsal, ister fiziksel bakımdan olsun», diyor. Bununla bütün duyular kastedilmektedir.

Teknik hayal ne kadar büyük olursa olsun, tabiat daima onun karşısında büyük bir rakip olarak çıkmış ve çıkmaktadır. Bir yılda yüzlerce kilometre yol alan bir yarasanın bir silgi büyüklüğünde beyni vardır. Meyvelere dadanan meyve kurdunun beyni ise bu cümlelerin sonundaki noktadan daha büyük değildir. Fakat aklın alamayacağı müthiş karışık bir iç yapısı vardır. Bu, hayatın sınırsız bir intibak kabiliyetine sahip olduğunu göstermektedir. Her seferinde insan daha iyi bir fare kapını yapar yapmaz, hayatta kalan fareler de daha akıllı yavrular geliştirirler.

HOBBY'den

Deniz Suyundan TATLI SU

Suyun günlük hayatımızda ne kadar büyük bir değeri olduğunu muslukların veya kuyuların kurduğu zaman anlarız. Geçen her yıl dünyadaki su sıkıntısını arttırmaktadır. Yer yüzünün dörtte üçü su ile kaplı olmasına rağmen insanlık gelecekte gene de susuzlukla karşı karşıya kalacaktır. Çünkü deniz suyu tatlı su değildir!

Kurt Fischbeck

Yeryüzü bildiğimiz bütün gezegenler arasında su bakımından en zengini olmasına, okyanusları 1,3 milyar kilometre küp tuzlu su kapsamasına rağmen, mevcut tatlı su miktarı bununla kıyaslanamayacak kadar azdır, bütün su stokunun yaklaşık olarak onbinde dördü. Bunun ne demek olduğunu anlamak için yeryuvarlağını kafamızda bir milyon kere küçültelim ve önümüzde 13 metre çapında bir küre bulunduğunu düşünelim. Bu küçültülmüş kürenin üzerinde okyanuslar 2-3 milimetre derinliğinde su birikintilerine döner ve bütün suları 1300 litrelik büyükçe bir fıçıya doldurulabilir. Bu «su birikintisinin» dışında kalan tatlı sular ise bir araya ge-

lince 40 santimetre küplük bir yer kaplarlar. Bu ise dolu bir likör kadehinden fazla değildir.

Gerçekten kıtalarımızın yüzeyinin yalnız % 40'ı tarıma elverişli olacak kadar nemdir. Geriye kalan alanlar çöller, stepeler, kireç kayaları ve buz dolaylarıdır. İnsanların % 95'i nemli, yalnız % 5'i kuru bölgelerde yaşarlar. Bu sayılar, kuru bölgeleri sulamak ve biter yapmak için olanaklar bulunmadığı takdirde dünya nüfusunun artmasının bir sonucu olarak gelecekte insanların ne kadar büyük bir tehlike karşısında kalacaklarını açıkça belirtirler.

Bu problemin yalnız bir yanındır. Endüstrileşme ve insanların gittikçe daha fazla suyu bol dolaylarda toplanması, mevcut tatlı su rezervlerinin kirlenmesine ve zamanla bunlardan faydalanmağa da imkân kalmamasına sebep olacaktır. Bunun da ne büyük bir tehlike doğuracağını suyun devri daimiyle (sürer döngüsüyle) ilgili bir misâl üzerinde görelim :

Deniz yüzeyi üzerinde oluşan su buharının bir kısmı kara üzerinde gelir ve yağmur veya kar halinde yere düşer. Düşen bu yağmur veya kar miktarını, toplandığı takdirde, bir yılda meydana gelecek su tabakasının yüksekliği ile ölçerler. Örneğin bu Federal Almanya'da 800 milimetredir. Bunun yarısı tekrar denize akar, % 40'ı nehirlerle, % 10'u da yeraltı suları olarak. Öteki yarından % 13'ü doğrudan doğruya buhar haline gelerek uçar. % 37'si de bitkiler vasıtasıyla atmosfere döner. Yalnız şu da hatırdta tutulmalıdır ki yerdeki su miktarı atmosferdekinden bin kat daha fazladır.

İnsan işte bu devri daimden ihtiyacı olan suyu alır kullanır, fakat tüketmez. Bundan % 72'si kirli su olarak akarsulara ve yeraltı sularına, % 18'i ise su buharı olarak havaya gider. Yapılan araştırmalardan anlaşıldığına göre Almanya'daki nehir sularının hemen hemen onda biri şehirlerin ve endüstrinin kirli sularıdır.

Nehir yatakları ve zemin ise devamlı bir alış veriş halinde bulunduklarından nehir sularındaki yabancı maddelerin büyük bir kısmı yeraltı sularına geçer. Bu yüzden birçok büyük şehirlerin musluk sularında ürün bileşiminden maddelerle deterjan izlerine rastlanmıştır, şimdilik miktarları daha tehlike sınırına yaklaşmamıştır.

Hollanda'da bu yüzden 1970 yılında deniz suyundan günde 20.000 metre küp tatlı su üreten bir tesis işletmeye açılmıştır. Bu çeşit tesisler sonunda bu probleme belki bir çözüm yolu getirebileceklerdir. Deniz suyundan tatlı su üretmek atom enerjisi üretmek kadar önemli teknik bir görevdir, çünkü tarih boyunca su ve elektrik uluslar arasındaki anlaşmazlıklarda en büyük rolü oynamıştır ve gene de oynayabilirler. Söz ettiğimiz sayılardan anlaşıldığı gibi dünyada gerçekten yağmurca fakir bölgeler vardır ve bunların çoğunda insanların sıkıntı içinde yaşamak zorunda kaldıkları yerlerdir. Bunlara Kuzey ve Gü-

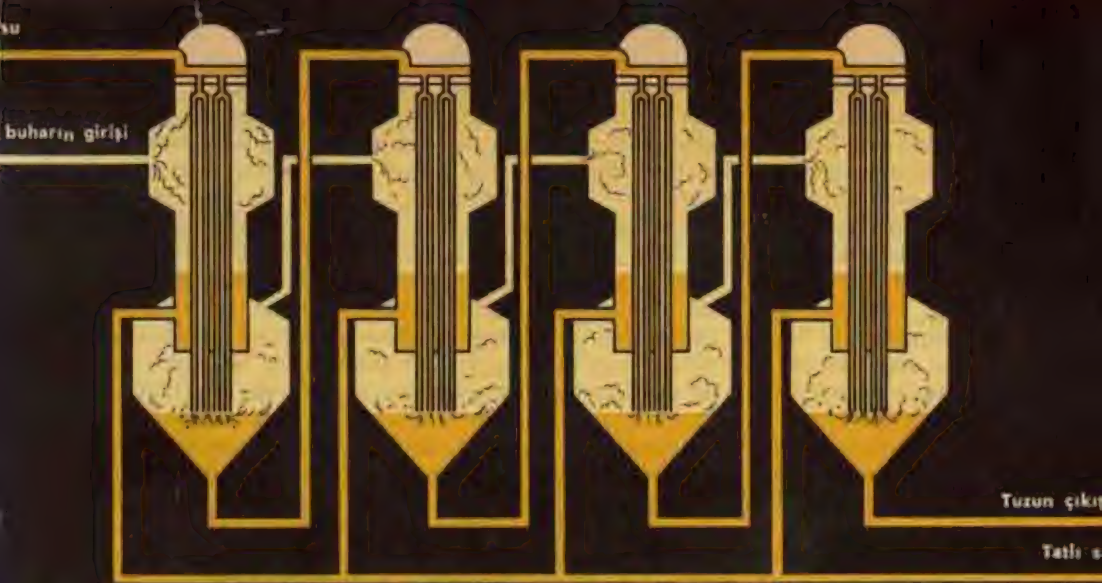
ney Amerika'da, Birleşik Devletlerde, Brezilya ve Şili'de rastlamak kabildir. Bütün Akdeniz ülkeleri özellikle Arabistan yarım adası su sıkıntısı çeken bölgeler arasındadır. Afrikanın, Asya ve Avustralyanın yörelerinde milyonlarca kilometre kare arazide kuraklık hüküm sürmektedir, yeraltı suları da çoğunlukla tuzlu, acıdır. Bütün dünyanın su sıkıntısı ve buralarda su arıtma tesislerine olan ihtiyaç üzerine 1964 yılında Birleşmiş Milletler çok esaslı ve ayrıntılı bir inceleme yayımladı.

Buna göre en fazla su sıkıntısı çeken bölgeler deniz kıyılarına yakın olanlardır. Bunlara bir tuzdan arıtma tesisiyle yardım etmek nisbeten kolaydır. Genellikle ilk önce evler, çiftlikler ve oteller küçük tesisler istemektedirler. Turizm memlekete döviz getirdiği için ilk önce oteller böyle tesislere karşı büyük bir istek göstermektedirler. Bu sayede gelecek turist sayısı artacak, fakat bu da su tüketimini arttıracaktır. Böylece yakın bir zamanda daha büyük tesislere ihtiyaç duyulacaktır. Bu bakımdan bu gibi büyük tesisleri önceden kurmak daha verimli olacaktır. Aynı şey kurak bölgelerdeki yeraltı servetlerinin çıkarılması bahis konusu olur olmaz da kendini gösterecektir.

Böylece su ihtiyacıyla ilgili çok önemli bir noktaya gelmiş bulunuyoruz. İnsan başına günde 100 litreden hesap olunursa, 1 milyon insanın günlük su ihtiyacı 100.000 metre küptür. Bu Akdeniz ülkelerinin ortalama insan başına tükettiği su miktarıdır. Bugüne kadar kurulmuş en büyük tesislerden 5 tanesi beraberce bu miktarı verebilirler, zira bir tesisin bugün en yüksek kapasitesi günde 20.000 metre küptür ve dünyada halen mevcut büyük ve küçük deniz suyundan tatlı su yapma tesisleri tüm olarak 1 milyon metre küp su üretebilmektedirler. Her on yılda bir bu kapasite 10 kat artabilir, yani yılda % 25 kadar.

Toprakların sulanması için gerekecek su miktarı ise yukarıda söz edilen insan başına düşen miktarının 10-100 kat fazlası olmak zorundadır.

Şu anda dev tesislerin yapılmasına çalışılmaktadır, bunlar günde 500.000 metre küp tatlı su üreteceklerdir. Bir buçuk dönüm arazi, ondan bir ton buğday alabilmek için 1500 ton (metre küp) yağmura ihtiyaç göstereceğine göre bu miktar akla yatar bir ölçüdür. Tabii daha az su ile ve-



Texas'ta kendisine sevkedilen deniz suyunun üçte ikisini günde 4000 metre küp tatlı suya çeviren tesislerin çalışma prensibi. Önceden ısıtılmış olan deniz suyu (solda) ilk buhar yapıcısının düzme horusunda kızgın buhar verilmek suretiyle kaynar hale getirilir. Üreyen buhar bundan sonraki buhar yapıcısını ısıtır ve bu böyle devam eder. Bütün buhar yapıcılarından elde edilen kondanse kademeden kademeye düştüğü için, iç basınçta kademe kademe azalmak zorundadır ki deniz suyu bütün buhar yapıcılarında kaynamaya devam etsin.

rimli ekin alabilmek için gerekli yeni tarım yöntemleri de bir taraftan geliştirilmek zorunda kalacaktır.

Değişik endüstri dallarının su ihtiyacı birbirinden çok farklıdır. Bu, şehirlerin su ihtiyacının iki katından 10 katına kadar yükselebilir. Bugün işletmeler tarafından suyun doğrudan doğruya kullanıldığı yerde artırılmasına gidilmektedir, böylece aynı sudan birçok defalar faydalanmak kabil olur. Böylece taze su ve kirli su alınan miktarın onda birine kadar indirilebilir.

Acaba suyun fiyatı ne olmalıdır ve yeni geçmemelidir? Evlerde kullanılan suyun normal olarak metre küpü Federal Almanya'da 0,20-1,00 DM (80-400 Krş), fabrikalar için ise 0,05-0,80 (20-320 Krş) tur. Tarım bir metre küp su için 20 kuruş ödeyebilir. Bunun içinde rezerve, hazırlama, dağıtma giderleri ve belediye v.b. vergiler de dahildir. Suyu dağıtmak için uzaklara gidecek su hatlarına, borulara, ihtiyaç varsa, o zaman maliyet bir kaç kat artabilir. Eğer su demiryol üzerinden geçerek dağıtılmak zorunda kalırsa, ki bugün artık buna hayret etmemelidir, maliyet 10-100 kata çıkabilir. Birleşmiş Milletlerin bir komisyonu, 1966'da, o zaman mevcut tesislerin % 5'inde su maliyetinin metre küp başına 4 liranın altında, fakat bir % 5'te ise 80 liranın üstünde olduğunu saptamış-

tır. Bu bakımdan 1 metre küp tatlı suyun maliyetinin 160 kuruş olacağı hakkındaki tahmin oldukça iyimserdir; fakat bir kaç yıl sonra buna erişilebileceği imkânsız değildir. Ayrıca suni surette sulanan tarlalardan alınan ürün o kadar değişik ve çok etkenlere bağlıdır ki ekonomik bir su maliyetinden söz etmeğe pek kolay imkân yoktur. Buna rağmen yapılan bazı başarılı deneyler deniz suyundan üretilen tatlı su ile tatmin edici sonuçlar alınabileceğini göstermektedir.

Örneğin Hollanda'da domates yetiştirilmesi için kullanılan serlerin bir hektarlık yüzeyi yuvarlak olarak 2 milyon TL eder. Bunların çalışabilmesi için yılda 7000 metre küp suya ihtiyaç vardır. Kullanılan su içinde % 0,04 tuz bulunursa, bununla elde edilen ekin 80.000 liralık bir artış sağlamaktadır. Fakat nehir deniz suyu karışması % 1 tuzlu bir su kullanılırsa, elde edilen ürün ancak maliyeti karşılayabilmektedir. Bu yüzden domates yetiştiricisinin tuzsuz suya ihtiyacı vardır ve ona 40.000 TL, kazanç da yeterli olacağından suyun metre küpü başına 280 kuruş ödeyebilir. Domates adası Guernsey'de tamamiyle denizden üretilen tatlı su ile çalışılmaktadır. Denizden alınan tatlı suyun 1000 litresinin üretilmesi için gerekli olan tesisler, işletme araçları ve emek için harcanan para-

nın en ucuz bir endüstri mamûlünün üretiminden daha az gidere bağımlı olduğu oldukça düşündürücüdür. Burada eski yöntemleri tamamiyle değiştirecek yerde, onları beklenilmeyecek şekilde kuvvetle işlâh eden yeni yollar bulunmuştur.

Deniz suyunun tuzdan arıtılması maliyeti ortalama % 35 sermaye, % 26 enerji gideri, % 25 işçi ücretleri ve % 14 sair giderlerden meydana gelir. Halen bu giderleri düşürmek için Birleşik Devletlerde yeni yollar aranmaktadır, 20 yıldan beri sayısız araştırmacı ve konstrüktör devletin bu işe ayırdığı 2,8 milyar TL.lık fondan faydalanarak çalışmaktadırlar ve şimdiye kadar 100 yöntem olanağını sistematik bir surette araştırmış, bulmuş ve denemişlerdir.

Günde 1000 metre küp tatlı su verecek bir tesis 4-8 milyon TL. tutmaktadır. Bu 10.000 insanın ihtiyacını karşılayacak durumdadır.

Maliyet böylece su sıkıntısından şikâyet eden küçük bir kasabanın verebileceği ölçüdedir. İhtiyaç halinde uzaktan çekilecek bir su boru hattının mı, tuz arıtma tesisinin mi daha ucuza mal olacağı da hesap edilmelidir. Bu en yakın tatlı su kaynağının 150 kilometreden uzak olduğu takdirde rantabl olabilir.

Şimdiye kadar akla gelen birçok tatlı su üretme yönteminden yalnız on iki kadarı başarı vaad etmiştir. En önemli yedi tanesi genellikle bilinen fiziksel olaylara göre çalışırlar. Bunlar buharlaşmak, donmak, bileşik bir cisim içindeki bir maddenin çıkarmak, elektroliz, hiperfiltrasyon, iyon mübadelesi ve hidrat oluşumudur. Bunlardan da yalnız üçü rantabl bir yöntem oluşturulabilmiştir: buharlaştırma, elektrodializ ve hiperfiltrasyon. İşte aşağıda bunları misâllerle açıklamaya çalışacağız: Tuzlu su buhar haline gelince, ki bu daha tarihin ilk çağlarında bilinen bir usuldü, çıkan buhar saf su oluyordu. Bu nedenle tuz eriyikleri koyulaştırılıyor ve tuz elde ediliyordu, ya da delinen deliklerden salamura (koyu tuzlu su) alınırdı.

Tatlı su üretiminde elde edilmek istenilen şey bu sürecin öteki ürünü idi: buhar halindeki su. Fakat böyle bir damıtlamanın büyük ısıya ihtiyacı vardı, bu da büyük yakıt gideri demektir. Yalnız suyun buharlaşması için gereken ısı buhar tekrar sıvı haline gelince yeniden serbest kalacağı için, bir kaç el çabukluğu sayesinde bundan oldukça ekonomik sonuçlar almak ka-

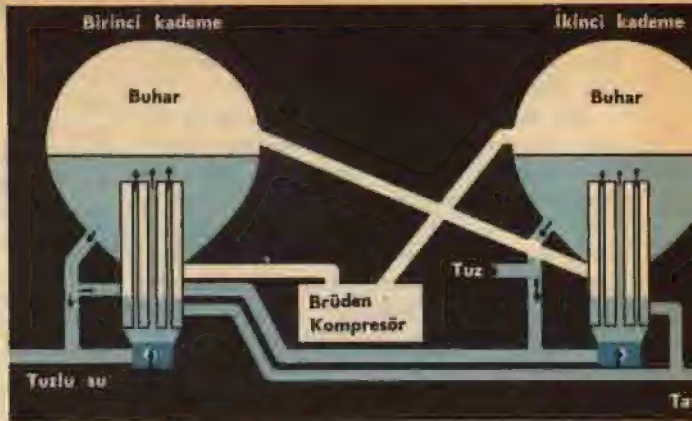
bil olacaktı. Bu şekilde serbest kalan ısı, hemen hemen aynı miktarda suyu tekrar buharlaştırmak için kullanılıyordu ve bu, böylece meydana gelen ısı zayıfatı son sınıra gelinceye kadar tekrar edip gidiyordu.

Teknik bakımdan bu olay çok daha karışmaştır. Örneğin iki metre genişlikte, bir metre derinlikte olan dikey bir kazana dibine yakın bir delikten kaynar deniz suyu verilir. Kazan dolunca su onun bir boruyla bağlı olduğu ikinci bir kazana geçer. Suyun üstünde buhar bulutları meydana gelir. Kazanın üstünden bir boru demeti geçer ve bunun içinden soğuk deniz suyu akar. Buhar bu soğuk boruların üzerinde yoğunlaşır ve damlamağa başlar, işte bu damlalar özel levhalarda tutulur. Boruların içinde ısıman deniz suyu ise yeniden yalnız bir parça ısıtıldıktan sonra kaynar su halinde tekrar kazanlara verilir. Böyle bir tesiste genellikle birbirine bitişik bu gibi 6-30 kazan vardır ve kaynar su birbiri ardından hepsinin içinden akar, geçer. Her sonraki kazan ondan bir öcekinden daha az sıcaklığa sahiptir. Suyun bütün kazanlarda aynı şekilde kaynamasını sağlamak için kazanların hava pompalarının basınçları gittikçe azaltılır. Son kazanda su 30° de kaynar, ve buharda bu sıcaklıkta yoğunlaşır. Bu kazanın boru demeti içinden geçen deniz suyu daha tamamiyle soğuktur.

Bu tesislerde eskiden bir tek kilogram kızgın buharla on kilogram yoğunlaşma suyu elde edilebilmiştir. Bugün bu miktar 20 kiloya çıkmıştır. Buharlaşma esas itibarıyla su yüzeyinde cereyan ettiği ve kazan duvarlarında olmadığı için çok az kazan taşı meydana gelir, bu yüzden kazan bakımı kolaydır.

Bu çeşit tesisleri dünyanın her tarafında bulmak kabildir, İtalya'daki Tarent ile Hollanda'daki Tarneuzen'e kadar, 1961 de ilk olarak Amerikan Hükümetinin isteği üzerine San Diego'da kurulan tesis günde 4000 metre küp tatlı su üretmiştir. Buharlaşma 34 basamakta ve dörtköşe odalarda (kazanlarda) meydana gelmiştir. Yoğunlaşma borularında önceden ısıtılan ve sonradan tekrar kaynatılan su bu basıncın gittikçe azaltıldığı odalardan geçirilmiş ve sonunda dışarıya çıktığı zaman sıcaklığı 32°, tuz konsantrasyonu iki misli olmuştur. Her kilogram kızgın buhar başına 9,85 kilogram tatlı su elde edilmiştir, bir metre tatlı suyun maliyeti 5,20 TL. idi; fakat su metre küpü 80 kuruştan halka verildi. Son-

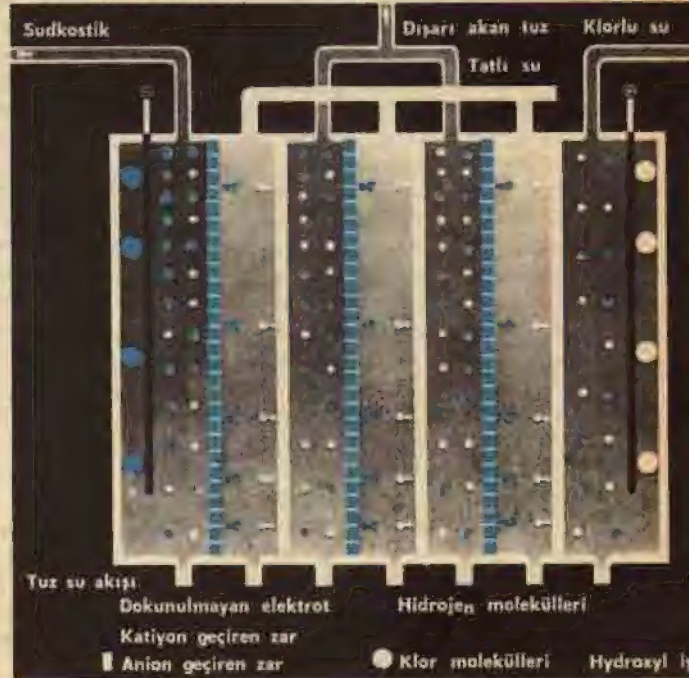
Brüden - Kompresyon



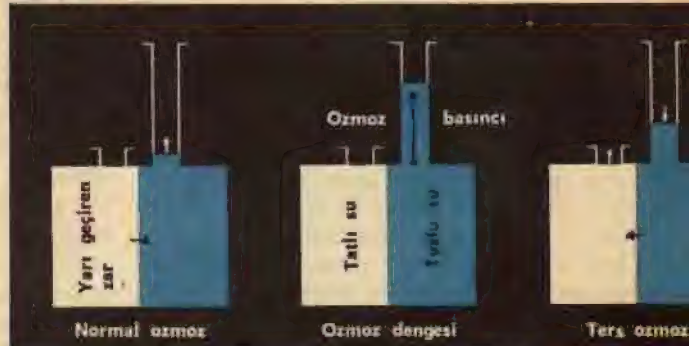
Yukardaki resim: Brüden kompresyonunun prensibi, kaynayan bir sıvının komprime edilmiş, basınç altında olan, buharın kendi oluşum sıcaklığından daha yüksek olan bir sıcaklıkta kondense olması esasına dayanır. Böylece o kazanın ısıtmasına hizmet eder ve sıvıyı kaynama halinde tutabilir. Bu şekilde ısı akımının ekonomik bir sirkülasyonu, devri daimi elde edilir.

Orta resimde nasıl izlediği metinde anlatılan elektrodializ tesisini göstermektedir. Aşağıda da hiperfiltrasyon sisteminin nasıl çalıştığı görülmektedir. Bu zorla ters çevrilmiş bir ozmozdan başka bir şey değildir. Resmin sol ve ortasındaki küçük şekiller normal ozmoz göstermektedir, yarı geçirgen zarın sağında doldurulmuş olan tuzlu su bundan geçemez ve daha ince bir eriyik haline geçmek için tatl su arar ve onu kendine çeker. Böylece tuzlu su tarafında bir fazla basınç meydana gelir (ortadaki şekil). Şimdi sağ şekilde görüldüğü gibi tuzlu su ozmoz tarafından üretilen basıncın üstünde bir basınç altına sokulursa, tuzlu su tekrar zarın içinde sol hücreye tatl su verir. Bu şekilde üretilen tatl suyun maliyeti gittikçe düşmekte ve bugün bir metre küp tatl su bu şekilde üretildiği takdirde 3,20-4 liraya mal olmalıysa da 1980 lerde bu maliyetin 1,20 liraya ve daha ileride 80 kuruşa kadar inebileceği tahmin edilmektedir.

Elektrodializ yöntemi



Hyperfiltrasyon



radan tesisler de monte edilid ve çok az bir zamanda başka bir yerde kuruldu. Onun yerine çift faydalanma etkisiyle çalışan Clear-Engle tesisi getirdi.

Bu sistemin değişikliği uzun boru ve özel sıkıştırılmalı (Brüden) buharlaştırıcılarının kullanılmasındadır. Uzun boru buharlaştırıcılarında demet haline sokulmuş dikey borular vardır ve bunlar dışarıdan buharla ısıtılmaktadır. Bunların içinde ise tuzlu su çoğu kez aşağıya doğru akmakta ve dışarı püskürtülürken oldukça fazla miktarda da buhar dışarı atılmakta ve tatlı su bir taşma borusundan akmaktadır.

Burada bir kaç aşamalı bir sistemle çalışılmaktadır. Bir buharlaştırıcı elemanında oluşan buhar ısısını ondan sonrakinin taşma borusuna vermektedir. Deney niteliğinde Freeport, Teksas'ta kurulan böyle bir tesiste deniz suyu 12 aşama ile üç kat konsantrasyona çıkarılır ve böyle deniz suyunun 2/3 sinden faydalanılmış olur. Üretilen miktar günde 4000 metre küptür ve 9,5 kilogram tatlı su için bir kilogram kızgın buhar sarfedilmiştir. Tesis giderleri öteki sistemin ayındır.

Brüden Kompresyonlu buharlaştırıcılar adı verilen bu buharlaştırıcılarda deniz suyu normal veya zayıfca azaltılmış hava basıncı altında kaynatılır, oluşan buhar pompa ile emilir ve 0,2 atmosfer basınca çıkarılır. Bu koşullar altında 0 105° C de suya dönüşür ve bu kaynatma kazanının çok iyi düşünülmüş bir ısıtma elemanı içinde olur. Bu görünüşte çok basit olan fiziksel ve teknik el çabukluğu sayesinde yuvarlak olarak 5° C lik bir sıcaklık farkı meydana getirir ve böylece beş kere içeri verilen ısıyı, ısı yataının giderilmesinden sonra tekrar devamlı surette tesisin içinde dolaştırmak kabil olur. Bu tesis genellikle gemilerde kullanılır.

Elektrodializ sistemine gelince, bu kelimenin tam anlamıyla bir tuzsuzlandırma yöntemidir. Bilindiği gibi tuz kristalleri suda eridiği zaman, bileşiği meydana getiren maddelere ayrılırlar. Örneğin adi yemek tuzunun esas yapı taşları sodyum ve klor kristal içinde birbirleriyle sıkı sıkıya tutulmaktadırlar, çünkü onun içinde sodyum pozitif ve klor negatif yüklüdür ve ikisi de bu yüzden birbirilerini çekerler. Su bu istikrarlı dokuyu bozar ve böylece her iki yük taşıyıcılar su üzerinde serbestçe hareket ederler. Bir tuz eriyiği içinden elektrik akımı geçerse, pozitif yüklü sodyum atomları (iyonlar) negatif kutba, ne-

gatif yüklü klor atomları da pozitif kutba giderler.

Bir dializ tesisinde tuzu alınacak eriyik elektrik akımının geçişine dikey olarak iki manbran (zar) arasına konur, bunlardan biri yalnız sodyum iyonlarını, öteki de yalnız klor iyonlarını bırakır ve «karşı tarafları» geçirmez. Akım verilir verilmez, iyonlar kendilerine elverişli olan manbranlara (zarlara) doğru koşar ve «hücreden» kurtulmuş olurlar. Böylece manbranlar arasındaki eriyik de tuzsuzlaşır ve bunun arkasındaki eriyikte ise tuz artar.

Pratikte ayırıcı manbranlar arasındaki uzaklık o kadar azdır ki araya mesafeyi sabit tutmak için özel dayanakların konmasına ihtiyaç vardır. Genellikle bu tesisler filitre prselerine benzemektedirler ve oldukça toplu bir haldedirler. Ekonomik çalışıp çalışmamaları manbranların kalitesine bağlıdır. Bu yöntem % 1 tuzu olan nehir ve deniz sularının karışımlarında başarıyla kullanılmaktadır, zira enerji ihtiyacı deniz suyuna nazaran az tuzlu sularda çok daha azdır. İleride kirli suların tuzdan arıtılması bahis konusu olduğu zaman bu metodun büyük önem kazanacağı tahmin edilmektedir. Bir deney tesisi günde 1000 metre küp kapasite ile 1961 de Güney Dakotada Webster şehrinde kurulmuştu. Tüm kapasitesinin günde 20.000 metre küpten fazla olduğu sanılmaktadır.

Deniz suyunun içinden prese edilebileceği manbranlar da bulunduğu için buna dayanan Hiperfiltrasyon veya «ters osmoz» metodu büyük bir ilgi toplamıştır. Bu manbranların içinden 80 atmosfer basınçlı su geçirilmektedir. Tabii böyle yüksek bir basınçla iş görmek kolay değildir ve bu hususta birçok değişik konstrüksiyon tipi önerilmiştir. Birbirinden doku ile ayrılmış böyle iki levha silindirik şekilde sarılmakta ve tuzlu su eksen doğrultusundan tatlı su da helezon ve yarı çap doğrultusundan birer ara katın arasından dışarı çıkmaktadır. Tatlı su merkezî bir borudan alınmakta, bunun içine de tatlı suyu getiren ara kat girmektedir. Hiperfiltrasyon sisteminin geleceği, günde metre kare başına 500 litre su geçirebilecek ve tuzun % 95'ini tutabilecek istikrarlı manbranların bulunup bulunmayacağına bağlıdır. Bunun için gerekli enerji bir metre küp tuzlu su başına yaklaşık olarak 12 kilowatt saat olacaktır.

Başka bir olanak da bitki köklerinin çalışma tarzlarını tersine çevirmek, suyu içce içi delikli liflerin çeperlerinden prese etmektir.

Bütün bunlar deniz suyundan nasıl tatlı su elde edileceğini gösteren pratik bir kaç örnektir. Enerji ve maliyet de üzerinde durulması gereken sorunlardır. Öte yandan gerek kömür, tabii gaz, petrol gibi yakıtların kullanılması ve gerek atom enerjisinden faydalanılması halinde, yüksek sıcaklıkta ısı enerjisi üretilmek zorundadır. Fakat sıcaklık ne kadar yüksek olursa, ısıdan elde edilen elektrik veya mekanik enerji payı da o kadar büyüktür. Bu çıkan «serbest enerjiyi» ise deniz suyunu ısıtmak için kullanmak yerinde bir şey olmayacaktır.

Isıtılan bir kazandan 600° C sıcaklığında gelen buhar bu yüzden ilk önce bir elektrik kuvvet santralının türbinlerini çalıştırmak için kullanılacak ve türbinlerden 150° C de çıktıktan sonra ondan tatlı su üretiminde faydalanılacaktır. Bu sayede tatlı su maliyeti de düşürülmüş olacaktır. Bütün mesele suya ihtiyaç gösteren bir bölgenin elektrik enerjisine olan ihtiyacının da buna uyabilmesidir. Endüstri ülkelerinde genellikle her çıkarılan kilowatt saat başına 0,05 metre küp su tüketimi hesap edilir. Eğer ilâveten sulamaya da ihtiyaç varsa, satılan kilowatt-saat başına olan su ihtiyacı 0,1 metre küpe çıkar ve endüstri olmayan bölgelerin sulanmasında ise, çıkarılan kilowatt saat başına bu 1-4 metre küpe yükselir.

Başka bir deyişle, yüksek elektrik tüketimi olan ülkelerde her satılan metre küp su başına 20 kilowatt-saat akımın üretilmesi, basit hayat standartlı ülkelerde ise metre küp su başına yalnız 0,25 kilowatt-saat tüketilmesine ihtiyaç olacaktır. Optimal olarak bir metre küp tatlı su başına 10-20 kilowatt saatlik bir üretim düşecektir.

Bu nedenle ve verilecek elektrik akımından kazanılacak para yüzünden tatlı su üretiminin maliyetinin bir kısmı karşılanacaksa da bu gibi iki maksada hizmet edecek tesislerin rantabilitesi önceden pek kolay garanti edilemeyecektir.

Ayrıca atom enerjisinden faydalanmak suretiyle tatlı su üretimi ve böyle büyük bir işletmede üretilecek elektrik enerjisinin alüminyum, fosfor, suni gübre, asitlen ve daha başka ürünlerin üretilmesinde kullanılması da düşünülmüştür. Su çoğunlukla tarım alanında kullanılacak, bir kısmından da içme suyu olarak faydalanılacaktır.

Tarımsal metodların da elde bulunacak suya uydurulması için yeniden incelenmesi gerekecektir. Amerika'da Hindistanla ilgili olarak bu tür deneyler yapılmaktadır. Deneyler ve hesaplar patates ve buğday ekiminin rantabl olacağını göstermiştir. Arap görüşüne göre metre küp su başına düşen su satış fiyatı 20 kuruşu geçmemelidir. Öte yandan İsrail'de daha yüksek maliyetli su ile önemli başarılar sağlanmıştır.

Bild der WISSENSCHAFT'tan

METAL ORGANİK BİLEŞİKLER

Dr. Ender ERDİK

Organik bileşiklerin özellikleri, yapısına bir metal veya yarı metal atomunun girmesiyle tamamen değişir. Fakat bu tip bileşikler, bilimsel ve endüstriyel alanda çok önemlidirler ve gerek sayıları, gerekse önemleri gün geçtikçe artmaktadır.

1840'larda arseniğin organik türevleri üzerinde çalışan ünlü Alman kimyacı Bunsen ve on yıl kadar sonra çinko bileşikleriyle uğraşan Frankland'ın bu yoldaki ilk araştırmalarından beri, bu maddeler özellikleri dolayısıyla diğer organik ve anorganik bileşiklerden ayrı bir sınıf meydana getirmişlerdir. Metal-organik bile-

şikler, dünya araştırma laboratuvarlarında ve teknik yayınlarında çok ilgi çekiyorlar; ancak, bu ilgi, akademik olduğu kadar Amerikan ve Rus uzay programları için gerekli yeni maddelere duyulan istegın de sonucudur.

Metal-organik bileşikler, büyük ticari önemlerini vurutuyu önliyen kurşunlu maddeler ve vinil ve silikon plâstikleri için kalaylı stabilizörlerle kazanmışlardır. Gelecekte ise, bor-organik bileşikler, yüksek enerjili füze yakıtları ve alüminyum-organik bileşikler, polimer katalizörleri olarak büyük bir gelişme vaadediyorlar.

Metal-organik bileşiklerde metal ve organik molekül birbirlerinin özelliklerini tamamen değiştirmişlerdir. Meselâ artık, sertlik, parlaklık, v.b. gibi tipik metal özellikleri yoktur. Diğer taraftan hazırladıkları organik reaktif ve çözücüler gibi saf halde ayrılp fiziksel özelliklerinin belirtilmesi ancak bazı hallerde mümkündür. Bu bileşiklerin bazıları çok aktiftir; alkil magnezyum, bazıları zehirlidir; tetra etil kurşun ve bazılarının biyolojik etkinliği vardır; kalay ve arsenik organik bileşikler gibi.

Metal-organik bileşikler üç büyük gruba ayrılırlar; I. grupta metalin doğrudan karbona bağlı olduğu bileşikler bulunurlar; bunlar baştan beri anlatılan gerçek metal-organik bileşiklerdir. II. grubu, yapısında metal-oksijen bağı bulunan bileşikler oluşturur; metal alkolatları ve organik asitlerin metal tuzları gibi. III. gruba koordinasyon bileşikler girer, bunlarda metal atomu, karbona, serbest elektron çiftleri bulunan üçüncü bir element üzerinden bağlanır; bu element çoğunlukla azottur. Bu bileşiklerin bazılarının yapısı çok karışıktır ve tabiatda bulunurlar: Klorofil ve hemoglobin gibi, metal atomu sırasıyla magnezyum ve demirdir.

Gerçek metal-organik bileşikler (veya Rusça yayınlarda şimdi daha çok kullanıldığı gibi elemento-organik bileşikler) metal-karbon bağının elektronik yapısına göre üç alt gruba daha ayrılırlar. Bunların endüstriyel önemlerine geçmeden önce özelliklerine biraz daha yakından değinelim: Periyodik cetveldeki elementlerin üçte ikisinden fazlası metaldir ve karbona nazaran daha elektro-pozitiftir; sonuçla metal-karbon bağı polardır. Alkil lityum ve alkil sodyum bileşiklerinde olduğu gibi. Magnezyum ve cıva gibi metallerde bağın polar karakteri metalin elektronegativitesinin artmasıyla azalır, bu metaller hem basit (dialkil magnezyum gibi), hem de karışık (alkil cıva bromür gibi) metal-organik bileşikler verirler. Silisyum ve germanyumda ise metal-karbon bağı kovalenttir. İyonik ve kovalent metal-karbon bağı bu bileşikler, gerçek metal-organik bileşiklerin I. ve II. grubunu oluştururlar, III. grupta ise geçiş metallerinin, doymamış metal-organik bileşiklerdir. Aşağıda bitallerinden boş d yörüngelerine elektron almalarıyla meydana gelen bileşikler bulunur. Örneğin, en basit doymamış organik moleküller alkenler (olefinler) ve bu tip

metal-organik bileşiklerin en tanınmışları ise platinin etilen ve klorla verdiği bir kompleksdir. Sandviç bileşikler de bu gruba girer, ilki 1951'de bulunan ferrosen'dir; yapısı, adeta, demir atomu iki siklopentadien molekülü arasında kalmış gibi düşünüldüğünden bu tür bileşiklere bu adın verilmesine yol açmıştır.

Metal-organik bileşiklerin kimyadaki önemleri, etkinliklerinden ve kimyasal reaksiyonlara yatkın oluşlarından ileri gelir, bunlardan çıkılarak pek çok organik maddelerin sentezi kolayca yapılabilir. Sentetik amaçlar için en çok periyodik cetvelde I. ve II. grup elementlerinden alkil lityum, Grignard bileşikler denenen alkil magnezyum halojenürler ve basit ve karışık çinko organik bileşikler kullanılır. Grignard bileşikler, (reaktifleri) 1900'de V. Grignard tarafından bulunmuş ve araştırmacıya Nobel kazandırmış olan en tanınmış organik bileşiklerin π -moleküller endüstride kullanılmasından da bahsedeceğimiz Grignard reaktiflerinin organik kimyada ne kadar önemli ve ilgi çekici olduğunu belirtmek için yalnız reaksiyonları konusunda yazılan 1400 sayfalık bir kitabın ve ilgili pek çok yayının olduğunu ve bulunuşundan bu yana hâlâ yapısının ve reaksiyonlarının tamamen aydınlatılmadığını söyleyelim. Bu özel yer aktifliklerinden ve kolay hazırlanabilmelerinden ileri gelir. Grignard bileşikler (ve lityum-organik bileşikler) en çok indirgen metalleme yoluyla hazırlanırlar ve eterli çözeltileri halinde kullanılırlar; indirgen metalleme metalin alkil halojenürle reaksiyona sokulmasıdır. Metil ve etil lityum beyaz kristaller, propil ve bütillityumlar sıvıdır; Grignard bileşiklerinde ise eter vakumda uçurulduğunda geriye dialkil magnezyum ve magnezyum halojenür karışım kalır. Lityum ve magnezyum organik bileşikler çözeltilerinde assosiye haldedirler. Yine sıvı olan dietil çinko ise diğer bütün metal-karbon bağı bileşiklerin hazırlanmasında kullanılır. Kimyasal aktifliklerine örnek olarak, dimetil magnezyumun havada ve dietil çinkonun karbondioksitte bile ateş aldığını Grignard reaktiflerinin su ile çok şiddetli, dietil çinkonun ise patlayarak reaksiyon verdiğini belirtelim. Dolayısıyla hazırlanmaları ve kullanılmaları, diğer pek çok metal-organik bileşikler gibi inert atmosfer gerektirir; endüstride kullanılmalarının bulunuşlarından epey zaman sonra olması da bu nedenledir.

Metal-organik bileşiklerin endüstriyel önemleri kimyasal özellikleriyle yakından ilgili olduğu halde tiplerine pek bağlı değildir. Örneğin gerçek metal-organik bileşik dibütül kalay oksit ve metal alkolatlarından tetra izopropil titanat her ikisinde mükemmel birer esterleştirme katalizörüdür. Bu gün kullanılmalarında daha az güçlük ortaya çıktığından karbonla doğrudan kararlı bağlar veren elementler seçilir; zirkonyum ve titan gibi normal şartlarda karbonla böyle bağ yapamayan elementler ise alkolatları halinde kullanılırlar. Metal-organik bileşiklerin endüstriyel önemleride kimyasal özellikleri gibi periyodik cetveli göz önünde tutarak incelenebilir; ancak teknikte kullanılmaları, hazırlanma kolaylığı ve fiyat gibi birçok etkenlere bağlıdır.

I. ve II Grupta en aktif ve yararlı metal organik bileşikler veren lityum ve magnezyumdan yukarda bahsettik. Grignard bileşiklerinin endüstride kullanılma yerleri bu gün için ilâç, parfüm ve silikonların sentezidir. Çinko-organik bileşiklerin ticarî önemleri kimyadaki önemlerine göre ihmal edilecek kadar azdır. Fakat civa-organik bileşikler, biyolojik aktiflikleri dolayısıyla çeşitli tıbbî mütehazarat, antiseptik ve diüretiklerin yapılmasında gittikçe artan bir kullanılma alanı buluyor.

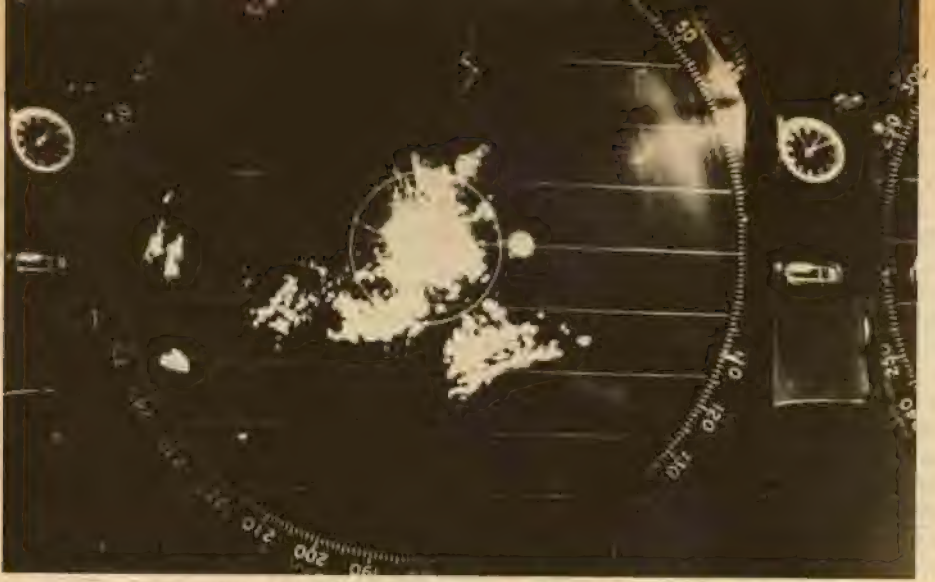
III. Grupta bor ve alüminyum önemli metal-organik bileşikler verirler. Son 25 yılda fevkalâde gelişen bor alkileri yüksek enerjili roket yakıtı olarak parlak bir geleceğe sahip görünüyorlar. Zira yanma ısıları en iyi jet yakıtınınkinden % 40 daha fazladır. İlk keşifleri 1865 de olmakla beraber alüminyum alkoller bugünkü büyük endüstriyel önemlerini Karl Ziegler'in sabırlı araştırmaları sonucu gerçekleştiren Ziegler prosesiyle (düşük basınç ve sıcaklıklarda izotaktik polietilen üretimi) kazanmışlardır. Alüminyum alkileri havada kendiliklerinden ateş aldıklarından ve su ile çok şiddetli reaksiyon verdiklerinden kullanılmaları için geçen uzun zamana pek hayret etmemek gerekir. Ziegler reaksiyonu metal-organik bileşiklerin aktifliklerinden katalizör olarak faydalanmak için uygun metodlar araştırılmasına mükemmel bir örnek teşkil eder. Alüminyum alkolatları halinde de indirgen ve katalizör olarak ve koruyucu yüzeylerin yapılmasında kullanılıyor.

IV. Grupta bulunan karbon bütün bu bileşiklerin yapısına girdiğine göre en önemli metal sayılır. Titan-karbon bağlı bileşiklerin de sentezi yapılmakla beraber bunların düşük sıcaklıklarda kararlı olmaları endüstride kullanılmalarını önlemiştir. Fakat titan alkolatları halinde üretimi gittikçe artarak katalizör olarak kullanılıyor. Zirkonyum da titana benzer; fakat çok pahalı oluşu endüstride kullanılmasını engeler. IVB grubu elementleri arasında yalnız germanyumun sözü edilmeye değer ticarî önemi yoktur. Silisyum ise kullanılma yerleri herkeşçe bilinen silikon plâstiklerinin yapısına girer: Transformatörlerde, tulunbalarda ve flotasyonda silikon yağı halinde, lityum stearet ilâvesiyle eczacılıkta, ısıya dayanıklı ve mekanik dayanıklılığı kauçuktan daha fazla olan maddelerin yapımında silikon lâstığı halinde (silipren), iyi bir izolasyon maddesi olarak silikon reçinesi halinde. Silikonlarda silisyum yerine titan ve hatta zirkonyum da geçebilir; o zaman deri impregnasyonunda kullanılan önemli bir madde elde edilmiş olur. Verilen bu küçük örnek bile metallerin organik molekül yapısını nasıl değiştirdiğini ve araştırma ile bundan yalnız bilim değil, endüstri içinde değerli olan bir madde elde edilebileceğinin anlaşılmasına yarar. Kurşunun tetra etil kurşun halinde vuruntuyu önleyen madde olarak önemini ise hepimiz biliyoruz.

V. Grupta kemoterapi alanındaki keşifleriyle tanınmış Paul Ehrlich'in uykusu hastalığı tedavisinde başarıyla kullandığı arsenikal'lerin adını zikretmek gerekir. Difenil klor arsin ise savaş gazı olarak kullanılıyor.

VI. Grupta Krom, endüstriden çok kimyada önemlidir. VII. Grupta geçen yıllarda vuruntuyu önleyen madde olarak üretilen metil siklopentadienil mangan trikarbonil'in adını verelim. VIII. Grup metallerine gelince π -bağlı metal-organik bileşikler olarak kimyasal bağ bilgimize olan katkılarını yeniden ifade ederek ferrosen'in bir ara yakıt katışı ve anemi tedavisinde kullanıldığını zikrelelim.

Metal-organik bileşiklerin dünya kimyacılarının ne ölçüde ilgisini çektiği ve bunun önemli sonuçları kısaca özetlenmiştir. Bu yoldaki araştırma gücünün ileride kimyaya ve teknolojiye daha yararlı sonuçlar vereceğini de ilâve edelim.



Ankara'daki bir radar ekranında görülen yağış bulutları.

YARIN HAVA NASIL OLACAK

Yarın hava nasıl olacak? Bu sorunun cevabını vermek için dünyada yüzbinlerce insanın, gece gündüz durup dinlenmeden aletler ve haritalar başında çalıştığını biliyor muydunuz? İlk bakışta yarınki havanın bu kadar «önemli» olup olmadığı hususunda tereddüde düşebiliriz. Ancak, bu, yaşantımıza» bağlı olursa, değişebilir. Örneğin yarın sabah her zamanki gibi işimize giderken «havanın» nasıl olacağı pek önemli olmayabilir. Öyle ya, yağmur yağarsa, nihayet bir şemsiyenin altında yürümekle veya bir pasajın içinde biraz dinlenmekle yağmurdan korunabiliriz. Fakat yarın sabah pikniğe gideceksek, durum biraz değişir. O zaman daha titiz ve dikkatli olmak gerekecektir. Yağışın zamanını, öğleden evvel veya sonrakı hava durumunu bilmek isteriz. Ona göre tedbir alır, hatta istersek piknikten bile vazgeçebiliriz.

Yarın sabah, diyelim ki arabanızla 7-8 saat sürecek bir yola çıkmanız gerekiyor. Hava raporlarını dikkatle izlememiz tavsiye edilir. Arabanız aniden şiddetli bir kar fırtınası içine girebilir. Ya da yolunuz üze-

rinde şiddetli bir sağnak yağışı ile karşılaşabilirsiniz. Taşkın, heyelan, sel... v.s. hepsi mümkündür.

Bir başka örnekle, kabul edelim ki yarın sabah ilk uçakla bulunduğunuz şehirden ayrılıyorsunuz. Havaalanına geldiğinizde, kesif bir sis meydana kaplamış. Ne bir uçak kalkabiliyor, ne de bir uçak ine biliyor. Sabırsızlanan yolcular arasında siz de varınız. Vazifeliler telaşlı telaşlı koşuşup duruyorlar. Zaman zaman verilen anonslardan, uçağın daha bir süre kalkamayacağını öğreniyorsunuz. Sizi uğurlamağa gelen dostlarınızı ve sizi gideceğiniz havaalanında karşılayacak olan ailenizi beklemekte olduğunuzu düşünerek huzursuz oluyorsunuz. Önemli randevunuza yetişemeyeceğinizden ötürü üzgün ve tedirginsiniz. Havaalanında bütün bu olup bitenlerden belki de en huzursuz bir başkası vardır. Uçağınızın pilotu.. O, şimdi havaalanının Meteoroloji bürosunda ilgililerden izah almakta; sis durumunu, rüzgar, basınç, sıcaklık gibi faktörleri, yol üzerindeki bulutların cinslerini, bu bulutların yerden olan yüksekliklerini öğrenmektedir.

Hatta, gideceğiniz havaalanının bütün meteorolojik şartlarını bile tamamen bilmektedir.

Süre dolmuştur. Sizi uçağa davet ediyorlar. Hısa bir süre sonra artık yerden 8000 metre yukardasınız. Boş nazarlarla uçağın penceresinden, aşağıdaki bembeyaz bulut kümelerini seyre diyorsunuz. Fakat size hiç bir şey ifade etmeyen o bulut kümeleri, pilota «çok şeyler» söylemektedir. Türbülânstan rahatsız olmamanız için uçağın maharetle idare etmekte ve sırası geldiğinde gerekli manevralarla —müsaade edilen ölçüde— güzergâhtan ayrılmaktadır.

Şu sis de nereden çıktı, vaktinde havaların saydık ne olurdu sanki diye düşünürken, inişe başlıyorsunuz. Biraz sonra uçaktan inerken, pilotun hızlı adımlarla havaalanının meteoroloji bürosuna doğru ilerlediğini görüyorsunuz.

Bütün dünyada olduğu gibi, Türkiye'de de askeri ve sivil havaalanlarının hepsinde «tam teşekküllü» bir meteoroloji istasyonu mevcuttur. Vazifeliler Pazar ve tatil günleri de dahil olmak üzere, gece gündüz 24 saat vazife başındadır ve arzu edilen bilgileri vakit geçirmeden ilgililere verirler. Her yarım saatte bir yapılan rüzgar, sıcaklık, ve basınç değerleri uçuş emniyeti bakımından zamanında ilgililere dağıtılmakta, gelecek saatlerdeki havanın durumu tahmin edilmektedir. Bunun yanında deniz istasyonları da karasularımızda ve karasularımız dışında seyreden bütün yerli ve yabancı gemilerin meteorolojik emniyetinden sorumludur.

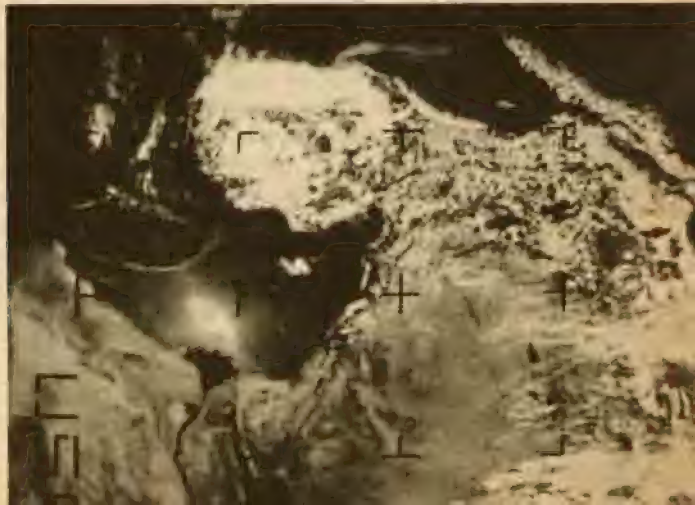
Hava tahminlerinin nasıl yapıldığı, birçok kimselerce merak edilen bir konudur.

Tahminlerde, hava haritaları esastır. Meteorolojide kullanılan haritalar başlıca iki grupta inceleyebiliriz. Yer haritaları, arz yüzeyi üzerindeki basınç, sıcaklık, nem, rüzgar, hava durumu, görüş mesafesi, bulut kapalılık miktarı ve bulut cinslerini gösteren birtakım sayı grupları ile şekillerden meydana gelmiştir.

Her meteoroloji istasyonunun aynı saatlerde yaptıkları bu rasatlar, haritalara işlendikten sonra, Meteorolojist, eş basınca sahip istasyonları birleştirerek, izobar eğrilerini çizer. Artık haritada, birbiri içine geçmiş yuvarlak veya elips şeklinde iç içe geçmiş halkalar ortaya çıkmıştır. Yüksek ve alçak basınç sahaları belirgin hale gelmiş, yerdeki rüzgar akımlarının dönüş yönleri bulunmuştur. Alçak basınç sistemlerine bağlancaak cephe sistemleri kötü hava ayrımlarını gösterecek ve hava tahminlerinde önemli bir faktör olarak göz önüne alınacaktır. Yer haritalarının analiz işlemi artık bitmiştir.

Yüksek atmosfer haritaları ise, yerden itibaren üst seviyelerdeki rüzgar, sıcaklık, ve nem durumlarını gösteren haritalardır. Her gün öğle üzeri ve gece yarısı olmak üzere ilk defa üst atmosfere gönderilen özel meteoroloji balonlarının uçlarına takılan küçük bir alet, devamlı olarak sinyaller göndererek, balonun bulunduğu seviyedeki meteorolojik şartları yere bildirir. Atmosferin üst tabakalarında da neler olup bittiğini bilmemiz gereklidir. Yalnız hava tahmini için değil, pilotlara gerektiğinde bilgi vermek için.. Üst tabakalara çıkıldığında hava basıncının ve yoğunluğun azalmakta olduğunu, genellikle sıcaklığın düştüğünü ve rüzgarın da kuvvetlendiğini biliyoruz. İsmine «Troposfer» de-

21.4.1971 günü Doğu Akdeniz ve Türkiye'deki hava durumu. Türkiye'nin genellikle batı ve orta kesimleri tamamen kapalı. Doğu Akdeniz tamamen açık. Kıbrıs'ta da parçalı bulutlar görülüyor.



diğimiz ve bütün meteorolojik olayların içinde geçtiği atmosferin ilk tabakası hakkında ne kadar çok bilgi sahibi olursak, tahminlerimizin isabet derecesi de o kadar artacaktır. Bu bakımdan yüksek atmosfer haritaları hava tahminlerinde önemle kullanılmaktadır. Çünkü, bu haritalar, bir bakıma atmosferin dikey kesiti ile sabit bir basınç seviyesindeki atmosferin yatay kesitini göstermektedir. Bu haritalar üzerinde eş sıcaklık (izoterm) eğrileri çizilerek, tabakalardaki havanın soğuk ya da sıcak oluşu tespit edilmekte, ya da daha önemlisi, göz önüne alınan bir bölge üzerindeki havanın, çevresine göre nasıl bir karaktere sahip olduğu incelenmektedir.

Gerek yer haritaları olsun, gerekse üst seviye haritaları olsun, aslında oldukça geniş bir alanı kapsar. Örneğin Türkiye'de kullanılan haritalar, Türkiye'yi merkez kabul eden ve batıda Atlantik Okyanusunun büyük bir kısmını doğuda Pakistan ve doğu Rusya, kuzeyde, kuzey buz denizi, güneyde ise orta Afrika bölgelerini içine alan bir çerçeve içindeki alanı göstermektedir. Her ülke, kullandığı haritada, kendi memleketini, haritanın merkezi olarak almıştır. Bu kadar geniş bir alanı seçmenin nedeni, uzun süreli hava tahminleri için (3 ya da 4 gün, hatta 15 gün) bazı faydalı ipuçlarını bulmak içindir.

Diyeğim ki, yarın havanın nasıl olacağını bilmek istiyoruz. En son bilgileri ihtiva eden bütün haritalar bir araya getirilir. Nemli, rüzgarlı yağışlı, sisli bölgeler nereleridir, bunlar haritalar üzerinde tespit edilir. Soğuk ve sıcak hava kütlelerinin yerleri işaretlenir. Cephe sistemlerinin hızları ve bunların etkileri ile Türkiye'ye hangi yoldan gelecekleri saptanır. Halen Türkiye üzerindeki hava şartlarını değiştirebilecek bir neden olup olmadığı araştırılır. Yerden itibaren üst seviyelere kadar olan tabakalardaki rüzgânın hızı ve yönü dikkate alınarak, ayrıca Türkiye'nin coğrafi konumu ve topoğrafik yapısı da göz önünde tutularak, yarın Türkiye'ye gelecek hava kütlelerinin karakteri ile bu karakterin Türkiye üzerinde değişip değişmiyeceği de hesaba katılarak bir karar verilir.

Bu karara varılmasında, mevsimler, istatistikî değerler, yer örtüsü, yer sıcaklığı, buharlaşma, günün veya gecenin süresi vb. gibi bir çok faktörler de dikkate alınmalıdır. Ayrıca geniş bir bilgi ile tecrübeden de faydalanılması gereklidir.

Zaman zaman yanlışlıklar da mümkündür. Bu yanlışlarda, atmosferin şu veya bu tesirle özelliğini ve karakterini aniden değiştirmesi önemli bir rol oynar. Bu öyle bir sürprizdir ki, çoğu zaman nedeni, elde mevcut imkân ve metotlarla izah edilemez.

İleri ülkelerde hava tahminlerine iki yardımcı teknik daha ilâve edilmiştir. Biri radar, diğeri sun'i uydulardan resim alma. Radar ekranında gönderilen elektromagnetik dalgaların yağış bulutlarına çarpıp tekrar yansımaları sonucu, bir görüntü belirir. Bu görüntü, bulutun yerini, kalınlığını, yerden olan yüksekliğini gösterdiği gibi, bulutun sizden olan uzaklığı hakkında da bir bilgi verebilir. Kısa süreli hava tahminlerinde faydalı bir unsur olarak kullanılan radardan Türkiye'nin önemli meteoroloji istasyonlarında birer adet mevcuttur.

Uzaya fırlatılan sun'i uyduların biliminde, ve teknikte yep yeni faydalar sağladığını biliyoruz. Özel olarak ve sırf meteorolojik gayeler için uzaya fırlatılan sun'i uydular bir hayli fazladır. Bunlar, yörüngeleri üzerinde uçarlarken, fotoğraf çekmekte ve bu fotoğrafı «sinyaller halinde» yerdeki bir sun'i uydu istasyonuna göndermektedirler. 1500-2000 km. yukardan alınan bu fotoğraflarla arz yüzeyinin belli bir kısmını rahatlıkla seçebilirsiniz. Dağlar, denizler, ırmaklar, göller hava eğer açık ve bulutsuz ise gayet açık ve belirli bir şekilde farkedilir. Eğer bulutlu bir sırada resim çekilmişse, arz yüzeyi pek görülmez. Bu belki sizin işinize yaramaz ama, iyi eğitim görmüş bir meteorolog, size bu resim hakkında söyleyecek pek çok şeyler bulabilir. Bulut tipleri, bulut kalınlıkları, bulutların gelişmesi veya dağılması bu fotoğraflardan dikkatle incelenerek, hava haritaları ile mukayesesi yapılır. Hiç şüphe yok ki, sun'i uydu fotoğraflarının hava tahminlerinde kullanılması, Meteorolojide yep yeni bir çığır açmıştır. Türkiye'de de sun'i uydu fotoğrafları muntazaman alınmakta ve değerlendirilmektedir.

Hava tahminlerindeki isabet derecesinin fazlalığı, her şeyden önce, geniş bir rasat şebekesi ile, bu şebekeden en seri ve en güvenilir bilgilerin alınmasına bağlıdır. Öyle ki, bir kaç saniye içinde Erzurum'un, Adananın, Samsun'un, Atina'nın, Sofya'nın, Paris ve Londra'nın Kahire ve Oslo'nun rasatlarını elde edebilmek için yurt içi ve yurt dışı mükemmel bir haberleşme tekniği-

nin mevcut olması şarttır. Bütün bu haberleşmeler telex dediğimiz bir nevi telsiz daktilolarla yapılır. Daktilonun tuşlarına basarsanız, aynı frekansta çalışan 10.000 km. ötedeki bir başka daktilonun silindirine geçirilmiş kağıt üzerine, bastığınız tuşun harfi çıkacaktır. Böylece her ülke, yaptığı rastaları, dolayısıyla ülkesi üzerindeki atmosferik şartları diğer ülkelere bildirecek, neticede dünyanın her hangi bir yerindeki hava şartları bilinmiş olacaktır. Halihazırdaki meteorolojik şartların bilinmesiyle de yarınki havanın nasıl olacağı, yukarıda izaha çalışılan metot ve tekniklerle tahmin edilebilir hale gelecektir.

Yarınki havanın nasıl olacağını yarın için olması muhtemel hava şartlarını gösterecek haritalardan da öğrenebiliriz. Bugünkü havayı bugünkü haritalar gösterdiğine göre, yarınki havayı da bu günden hazırlayacağımız ve fakat yarınki havayı temsil edecek haritalar yardımı ile öğrenebiliriz. Bunun için bir çok metotlar mevcut olmasına rağmen, metotların en iyisi —her zaman olduğu gibi— yine matematiksel metottur.

Son derece ileri bir teknikle, binlerce differensiel denklemin bir kaç saat içinde

kompütürler yardımı ile çözümlenmesi sonucunu ortaya çıkan harita, «yarınki» hava şartlarının nasıl olacağını gösterecektir. Ancak, bu mükemmel metotta bile yine de yanlışlık payı vardır.

Radyonuzdan yarınki havayı dinlerken, bulunduğunuz şehre yağış verilmiş ve yarın bir damla yağmur yağmamışsa, sebebi bu yanlışlık payına bağlayınız. Ayrıca bulunduğunuz şehre mevzii yağış verilmiş ve fakat ertesi gün, hava günlük güneşlik geçmişse, bunun bir sebebinin de şansa bağlayın. Örneğin Ankara'da bazan Çankaya'da yağış görülürken, Aydınlıkevirlere damla düşmez. Ankara'ya aşağı yukarı 20 km. uzaklıktaki Esenboğa'da şimşekler çakar-ken, siz Kızılaydaki bir bulvar pastanesinde pırıl pırıl semayı seyrederek sıcak çayınızı yudumluyorsunuzdur.

Unutmayın ki, meteoroloji haritalarında Ankara, ancak toplu iğne başı kadar bir yer işgal eder. Ankara'nın semtlerindeki havanın yarın nasıl olacağını bilmek ise, bırakınız gelecek 20-30 seneyi, belki asırlar sonra bile yine de imkânsız denecek kadar zayıf bir ihtimaldir.

Devlet adamlığının bu kadar nadir olmasının sebebi şu olsa gerektir: Herkesin gittikçe daha fazla acelesi olduğu bir dünyada uzun vadeli işler daima o anda yapılması istenen acele işlerden sonra ele alınır. Acele olan da yalnız önemli olanın önüne geçer, asıl önemli olan ise ancak acele olduğu zaman ele alınır ki, o zaman da artık iş işten geçmiştir.

Louis J. Halle

Vaktiyle bilge bir adam; herhangi bir tartışmada kızmağa başladığımız anda artık gerçeği aramayı bir tarafa bıraktığımızı ve kendimiz için mücadele etmeye başladığımızı söylemişti.

Thomas Carlyle

İnsan bu ölümlü yaşamında ne kadar arasa, Tanrıyı bir türlü bulamayacaktır. Bu feci bir şeydir. Fakat Tanrıyı aramaktan vaz geçmek ise, bütün hayatın anlamını yok eder.

M. F. Mackey

DÜNYANIN EN AKILLI ADAMI

Dr. Herman AMATO

Çizgiler : Ferruh DOĞAN

Haber İletimi ve Nasrettin Hoca :

Haberleşme teorisi hemen benimsenecek bir teori değil. Bizi ilgilendiren, bir beyinden diğer bir beyine bir anlamın uygun olarak aktarılması ve bu aktarılmış olan anlamdan gaye belirli bir iş yaptırma, o işin aynen uygulanmasıdır. Kısacası istediğimiz bir arkadaşın yerine bardak getirirse, tam bir anlaşmaya vardığımızı iddia edemeyiz. Weaver haberleşme (communication) terimini en geniş anlamı ile kullanıyor : Bir beyinin diğer bir beyini etkilemesini sağlayan bütün işlemler. Bunlar sadece yazılı veya sözlü bilgi aktarmaları değil, aynı zamanda müzik, şekilli sanatlar, tiyatro, bale veya kısaca bütün karşılıklı işaretlemeler, yani insan davranışlarıdır.

Bazan terimi daha da genişletmek gerekiyor : Bir mekanizmanın diğer bir mekanizmayı etkilemesi. En bilinen örnek olarak radyo istasyonunun radyoyu etkilemesi.

İnsanı aradan kaldırıncaya haber iletiminin mâna ile de ilgisi kalkmış oluyor. Çünkü radyodan çıkan ses dalgalarını, kitaptan gelen ışık dalgalarını mânalandıran insandır. Buna karşılık konu daha tam ele alınabilir, daha bilimsel oluyor ve ondan birçok dersler alınabiliyor.

İnsan faktörünün araya karışmasının ne gibi yanlış tefsirlere yol açabileceğini belirtmek üzere bir Nasrettin Hoca fıkrası anlatalım.

Bir keşiş Nasrettin Hoca'nın bulunduğu şehre gelir. Dünyanın en akıllı adamını arıyormuş. Nasrettin Hoca'yı karşısına çıkarmış. Keşiş bir daire çizer. Nasrettin Hoca bir çizgi ile bunu iki eşit kısma böler. Keşiş bu çizgiye ortasından bir dik çizer. Nasrettin Hoca dörde ayrılmış olan dairenin üç kısmını işaret eder. Keşiş parmaklarını birleştirerek yukarıya doğru birkaç el hareketi yapar. Nasrettin Hoca

ise aynı hareketleri yukardan aşağıya doğru tekrarlar. Keşiş : «Evet» der kendi diliyle «gerçekten dünyanın en akıllı adamını buldum : Dünya yuvarlak mıdır ? Diye sordum. Hem de ortasından ekvator geçer diye cevap verdi. Dünyanın kara su oranı ne kadardır ? Diye sordum. Dörtte üçü sudur diye cevap verdi. Bu su buharlaşırsa ne olur ? Diye sordum. Yağmur şeklinde tekrar yer yüzüne döner diye cevap verdi».

Bir de olayı Nasrettin Hoca'dan dinliyeelim : «Bu adam oburun biri. Bana bir tepsi baklava gösterdi, yarısı benim olacak, dedim. Baklavaları dörde böldü. Bu sefer dörtte üçü benimdir, dedim. Elile işaret ederek alevi alttan hafif gelmeli, dedi. Ben de üstüne fındık fıstık ekersek çok nefis olur, dedim».

Aynı işaretlerin çeşitli şekillerde yorumlanabileceğini anlatması bakımından çok ilginç bir fıkra. Ayrıca acı bir yönü var : Batı bilimsel düşünceyi benimsemişken, bizim fikir seviyemiz miğdeden yukarı çıkmıyor demek istiyen sert bir tenkit. Diğer bir yönü de «Dervişin fikri ne ise zikri de odur» sözünü hatırlatması. Mâna anlamının kafa içindeki ön hazırlığa bağlı olduğunu anlatması.

Aynı işaretleri çeşitli şekillerde yorumlamak mümkünken bir de işaretlerin değişik bir şekilde ulaşmasının ne gibi karışıklıklara sebep olacağını varın siz düşünün. Ulaştırma bilimi ilettiği bilginin anlamı ile uğraşmaz, o bilgiyi hiç değiştirmeden aynen uzak mesafedeki bir yere nakletme problemleri ile meşgul olur. Bu mesaj ister bir cümle olsun, ister müzik, ister televizyondaki bir hayal veya bilgisayarın hafızasındaki belirli bir yere ulaşacak bir emir olsun, taşıma teorisi bu bilgilerin (information) değişmeden ulaşması problemleri ile uğraşır.

Zenon ve Logaritma : Bilmeden logaritmik düşündüğümüz için birçok olayları anlayamıyoruz. Olmıyacak yerde bilinçsiz-

Şekil 1. Dünyanın en akıllı adamı.

ce logaritmayı kullandığımız için çarpaçak yerde topluyor bir doğru ile gösterilmemesi gereken olayları doğrusalmış gibi düşünüyoruz. Bu karıştırma yüzünden birçok hesaplarda logaritmik ifade kullanmanın niçin doğrusal bir netice verdiğini kolaylıkla anhyamıyoruz. Üst ile logaritmanın aynı anlama geldiğini belki hatırlatmak gerekmez. Bir sayının logaritması belirtilmiş bir tabana göre onun üstlerle ifadesidir. En çok kullanılan taban 10 dur. Yüzün logaritması 2 dir çünkü 10^2 yüze eşittir ve 10'un iki defa kendi kendisiyle çarpılmasıyla yüz elde edildiğini anlatır. Genellikle iki durum arasında seçim yapıldığı için birçok hallerde 10 tabanı yerine 2 tabanı kullanılır. Bu takdirde 2 dördün logaritması olur.

Bütün söylediklerimizi bir örnekle açıklayalım. İki hücre bölününce dört hücre elde ederiz. Bu dört hücre bölününce sekiz hücre verir ve bu sekiz hücreden 16 hücre elde ederiz. Gide gide bu çoğalma korkunç bir hızla artarken biz sanki her bölünme ile bir tek hücre ilâve ediliyor şeklinde düşünmeye eğilimliyiz. Birer birer artan hücreler değil logaritmalardır. Söylediklerimiz kanıtlayan güzel bir soru var:

Bir havuzun su yüzeyinde bulunan bir çiçek her gün iki misli büyüyor. Beş günde havuzun yarısını kapladığına göre bütününü kaç günde doldurur ?

Buna «6 günde» diyecek yerde çoğunlukla 10 günde cevabı verilir. Nebat her

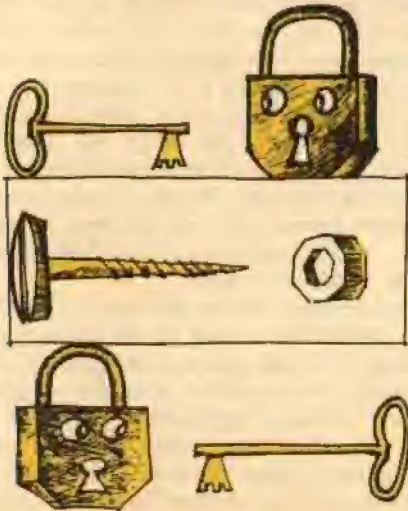


gün iki misli arttığı halde biz iki tabanına göre logaritmik artıyormuş gibi düşünüyoruz (artış 2, 4, 8, 16 diye giderken bunun iki tabanını göre logaritması 1, 2, 3, 4 diye gider).

Zenon logaritmanın anlamını bilseydi şimdi anlatacağımız paradoksu ileri sürmiyecekti. Zenona göre düşen bir taş hiç bir zaman yere ulaşmamalı. Çünkü bu taş önce kendi ile yer arasındaki mesafenin yarısını, gene geri kalan o mesafenin yarısını, gene bunun da yarısını kat ederek bu işlem sonsuza kadar devam edecek, Mantık gibi görünen bu düşünce hesaba kitaba vurulursa ne kadar saçma olacağı anlaşılır. Bu yarımlar son derece süratle küçülmektedir 10 tekrardan sonra mesafenin ancak binde biri kalmıştır ($2^{10} = 1024$). Böylece bu mesafe küçüle küçüle en küçük bir cisimle hareket olarak bölünmiyecek hale gelir ve göz, eğer kalmışsa, bu aralığı fark edemez. Nicel ve nitel düşünce arasındaki farkı belirtmek için bu örneği seçtim.

Bilginin (information) ölçüsü : Haberleşme teorisine göre bilginin ölçüsü var. Bu ölçü bilginin anlamı ile ilgili değil, ona erişme güçlüğü le orantılıdır. Yalnız ayakkabı bulunan bir dükkânda kolaylıkla ayakkabıyı buluruz. Bunun için bilgiye ihtiyacımız yok. Ama dükkân çok büyük ise ve birçok kısımları varsa, ayakkabı kısmını bulana kadar birçok soru sormalı, birçok bilgi edinmeliyiz. Bir topluluk ne kadar çeşitli ise her bir çeşide erişmek onu tahmin etmek o kadar güç, onu tahmin ettikten sonra elde ettiğimiz bilgi o kadar fazladır.

Başka bir örnek, eğer telefonda bir tek bağlantı varsa, derhal karşı tarafı bulurum. Bağlantıların sayısı arttıkça karşı ta-



Şekil 2. Genetik şifre.

rafı bulmam güçleşir, İstanbul gibi bir milyon numara bulunan bir yerde rehber bakmadan bulmam imkânsız olur. Bilginin ölçüsü çeşit sayısı değil, o sayının iki tabanına göre logaritmasıdır. Eğer her bir çeşide aynı sıklıkla rastlarsam, bu söylediğimiz tamamen doğru olur. İki tabanına göre logaritma evet veya hayır şeklinde cevap alacağım sorulardan kaç tane sormam gerektiği hakkında bir fikir verir. Her soru iki şıktan birini ayırmama imkân verir. Böylece imkânları ikiye böle böle aradığım bilgiye ulaşırım. İkili sayı sistemine Binarı digit denir İngilizce. Bilginin ölçüsü BİT bu kelimelerin kısaltması ile elde edilmiştir ve gerekli seçimlerin adedi hakkında bilgi verir. Bir örnekle açıklayalım.

Evet ve Hayır cevaplarından yararlanılarak belirli bir hedefe varılan bir oyun var. Örneğin 32 harf içerisinde arkadaşınızın aklında tuttuğu harfi bulacaksınız. Eğer matematik düşünceli iseniz harflere a dan başlayarak 1'den 32 ye kadar numara verebileceğinizi hatırlarsınız. Ondan sonra yapacağınız iş tıpkı Zenonun yaptığı gibi grubu ikiye tekrar ikiye bölmektir. Kafanızdaki harf alfabenin üse yarısında mıdır? diye sorarsınız. Evet cevabını almışsanız, üst 16 harfe bakarsınız. Hayır cevabı aradığınız harfi alt 16 harf içinde sıkıştırmanıza imkân verecektir. Bulduğunuz grubu aynı şekilde ikiye bölmekle harfler sekize aynı şekilde devam ederek dörde, ikiye nihayet bire yani aradığınız harfe düşecektir. Beş soru sorduktan sonra aradığınız harfi bulduğunuza dikkat ediniz. 32 nin iki tabanını göre logaritması 5 tir ($2^5 = 32$).

İlerde de göreceğimiz gibi bu şekilde bir ölçüye sahip olmak ulaştırma teorisi bakımından çok önemlidir.

Bunun ayrıntılarına girmeden evvel bilgi ulaşım için gerekli olan genel şemayı özetliyeim.

Ulaşım Şeması: Önce bir mesaj vardır. Diyelim ki spikerin okuduğu mesaj. Bu mesaj radyo vericisi tarafından şifreli bir hâle sokulur. Bu şifre kavramı telegrafta daha çok göze çarpar, çünkü hepimizin bildiği gibi mesaj mors alfabesine çevrilir. Halbuki radyoda bu şifreleme elektromanetik dalgalarda bir modülasyon (bazı değişiklikler) yapmak şeklinde olur. Mesaj telegrafta tel ile, radyoda elektromanetik dalga tarafından nakledilir. Bu nakil esnasında arzu edilmeyen bazı yabancı değişiklikler de eklenebilir. İki istasyo-

nun karışması, parazitler vs. gibi. Buna gürültü derler. Radyoda elektromanetik dalgalar, telegrafta tel nakil ortamı vazifesi görür. Bu ortama kanal derler. Demek ki kanal gördüğü vazife bakımından tarif edilmiştir. Yoksa şekli veya mahiyeti bakımından değil. Nihayet kanal şifreli mesajı alıcıya iletir (radyo veya telgraf alıcısına). Bu da şifreyi orijinal hale getirir. Yani radyoda tekrar sese çevirir, telegrafta bildiğimiz alfabeyle. Nihayet radyonun sesi kulağa yani dinleyiciye, telgraf da gece yarısı birisinin uykusunu kaçırmaya gider.

Bu şema bütün bilim kolları için önemlidir. Bütün bu anlattığımız safhalar yalnız haberleşme bilimi için değil, bütün bilim kolları için çok önemlidir. Bazı örnekler verelim:

Moleküller bildiğiniz gibi başlıca elektron, proton adı verilen elektrikle yüklü parçaları bulunan atomlardan yapılmıştır. Elektronlar ışık emerek yer değiştirirler, emilen ışıkların dalga boyları ve emilme dereceleri maddeden maddeye değişir. Buna dayanarak moleküllerin bünyesini tanımak kabilirdir. Işğın emilme şiddeti fotoselle -ışık şiddetiyle orantılı olarak elektrik cereyanı geçiren hücreler- yardımı ile ölçülür. Geçen cereyanın çeşitli dalga boylarında azalıp çoğalması.a göre bir eğri elde edilir. Bu eğri adeta molekülün gönderdiği haberin şifresidir. Bu şifrenin şeklini daha evvelki deneylerden biliyorsak molekülü -bir karşılaştırmadan sonra- tanıyabiliriz.

Esrarengiz Kolye: Bir canlının vasıfları hücrenin çekirdeğinde bulunan iplik şeklinde bir cisim olan kromozomlar tarafından kontrol edilir. Bunlar kalıtım maddeleridir. Bu vasıfları tayin eden genler, kromozom denen ipliklerde adeta kolyede boncukların dizilişi gibi sıralanır. Her bir gen bir vasıf tayin eder -kabaca söylüyorum- kanat şekli, göz rengi, ten rengi vb. Şimdi yapılmıyacak duygusu veren bir şeyi merak ediyoruz. Bu ancak mikroskopla görülen kromozomlarda genlerin sıralanışını merak ediyoruz. Yani boncukların kolye içindeki yerlerini.

Bu sorunun cevabı Morgan ve arkadaşları tarafından 32 harf içinde birini bulma tekniğine benzer bir şekilde çözüldü. Her hücrede kromozomlar aynı görevi gören çiftler şeklinde toplanmıştır. Örneğin 23 çift. Bu çiftler, biri babadan diğeri anneden gelmek üzere yanyana bulunur. Cinsiyet hücrelerinde durum farklıdır. Anadan

veya babadan gelen kromozonlardan biri tamamen tesadüfi olarak hücreyi terk eder. Böylece aynı vazifeyi görmek üzere ancak tek kromozom kalır ve cinsiyet hücrelerinde kromozom sayısı yarıya düşer. Ancak iki hücre birleştikten sonra (dişi ve erkek) bu sayı tekrar normal sayıyı bulur.

Cinsiyet hücreleri teşekkül etmeden önce ender de olsa, aynı görevi gören anadan ve babadan gelen kromozomlarda bazı kaynaşmalar olur. Babadan gelen kromozoma ait bir parça anadan gelen kromozoma ait aynı genleri taşıyan bir parça ile yer değiştirir. Aynı boy ve şekilde biri kırmızı, diğeri yeşil iki tesbih düşünün; bu değişiklik olduktan sonra yeşil tesbihin örneğin 4, 5, 6 ve yedinci boncukları aynı bölgedeki kırmızı boncuklarla yer değiştirecek, böylece yeşilli kırmızılı iki tesbih elde edeceğiz. Her çiftten biri cinsiyet hücreleri teşekkül ederken atılacak ve kromozomların sayısı yarıya inecektir. Özetlersek bir kromozoma ait bir parça (bir kaç gen veya boncuk) diğer kromozoma geçecek ve tecrübe sineklerde yapıldığı için bunlarla ilgili vasıf değişikliği yeni nesilde belirecektir. İki boncuk birbirinden ne kadar uzaksa bunların diğer kromozoma birlikte geçme ihtimali o kadar azdır. Buna dayanarak genlerin sıralanış haritası yapılabilir. Gen sıralarını alfabe sırasına benzeterek a ile z çoke uzaktaki oldukları için bunların diğer gene birlikte geçme ihtimali çok azdır, çünkü bunlar kopmadan sonra yanyana bulunamayacaklardır. Halbuki a ile b nin veya b ile c nin kopma esnasında birlikte sürüklenmeleri ihtimali çok fazladır çünkü bunlar yanyanadır diye düşünebiliriz. a'nın b'den ayrılması ihtimali a'nın c'den ayrılması ihtimaline nazaran daha azdır çünkü b, a'ya c'ye nazaran daha yakındır. Genler arasındaki uzaklık arttıkça ayrılma ihtimallerinin artacağına bakarak, sinekler üzerinde yapılan binlerce tecrübeden sonra genlerin kromozom içindeki sıralanma haritaları başarı ile yapılmıştır.

Genetik Şifre: Hücrenin çekirdeğinde bulunan kalıtım maddesi olan kromozomlar başlıca DNA dan yapılmıştır. DNA denilen maddede canlının bütün ileriki değişikliklerini kontrol eden 4 cins molekül vardır. Bu dört molekülün değişik şekillerde sıralanışı, çeşitli canlıların değişik şekillerde farklılaşmalarını sağlar. Kurbağa yumurtasından kurbağanın, insan yumurtasından insanın çıkmasının nedeni bu de-

ğişik sıralanmalardır. (Bak. Bilim ve Teknik, sayı: 28 Sayfa: 36)

Kafanızı yabancı isimlerle karıştırmak ve bu olağanüstü olayla ilgili temel mekanizmayı çok basit bir şekilde vermek için bu dört maddeye anahtar, kilit, vida, somun diyelim. (Gerçek isimler şunlardır Adenin (kısaca A), Timin (kısaca T) Sitozin (kısaca C), Guanin (kısaca G).

Anahtar kilitlerle birleşir (A-T) ama somunla birleşmez. Bunun gibi vida somunla birleşir (C-G) ama ne anahtar ne de kilitlerle birleşmez. Şimdi binlerce basamağı bulunan bir ip merdiven veya fermuar düşünün. Bu merdivenin her basamağı iki unsurdan yapılmıştır: Anahtar-Kilit, Kilit-Anahtar, Somun-Vida, Vida-Somun. Merdiveni (veya fermuarı) uzunluğuna ayırırsak ilk dört unsur için, anahtar, kilit, somun, vida bulunan bir yarım merdivenle kilit, anahtar, vida, somun bulunan diğer yarım merdiven elde edeceğiz. Bu yarım merdivenlerden her birinin yanına kendilerine uyan unsurları (vida, anahtar vb.) tam yerlerine yerleştirerek, her bir yarımın ilk orijinale benzeyen tam bir merdiven elde edebiliriz. Böylece ilk merdivenin eşi iki tane elde ederiz. Şekil 2 nin sol ve sağ yarımalarını sırasıyla elinizle kapatıp oralara nelerin gelebileceğini bulmaya bakın, neticede her bir yarım yardımı ile baştaki tam merdiveni bulduğunuzu göreceksiniz.

Bu deneyi yapmaktan çekinmeyin, çünkü atom bombası ve aya çıkmak kadar önemli olan ve yirminci yüzyılı isimlendirecek nitelikte bir buluş hakkında fikir edinmiş olacaksınız.

Hücre bölünürken kromozomlar (uzun ip merdiven) bir fermuarın açılışı gibi kendisini teşkil eden iki kısma ayrılır. Fermuar biraz açılır ve ayrılmış olan her bir kısma onu tamamlayan unsurlar yerleşir (somun, anahtar vb.). Bu fermuar tam açılana kadar kısım kısım devam eder. Fermuar tam açılınca her yarım kromozomdan tam bir kromozom meydana gelmiştir. Fermuarın elle tuttuğumuz ve çektiğimiz kısmının vazifesini bir enzim yapar (DNA nın unsurlarını birleştiren enzim veya DNA polimeraz). Bu ip şeklindeki merdiven gerçekte spiral şekilde bükülmüştür. Bu nokta bilimsel yönden çok önemli ise de şimdi anlattıklarımızı açıklamak bakımından önemi yoktur. Bu yüzden üzerinde durmadık.

Protein ve Enzim yapımını sağlayan şifreler. Bu DNA merdiveninin yarısı her

zaman kendi yarımını tamamlamaz. Bu yarımına çok benzeyen (Timin yerine Urasil bulunan) protein yapımında kullanılan RNA yarım merdivenini — benzer şekilde — yapmayı sağlar, ona kendisini tamamlıyan kalıbı verir. Bu yarım merdiven (RNA) çekirdek dışında bulunan ribozom denilen cisimciğe bağlanır, onun tarafından çekilerek çekirdeği terkeder. Çekirdek dışında protein yapımı ile uğraşır. Proteinler yirmi amino asitten yapılmış (isterseniz yirmi boncuk diyelim) uzun zincirlerdir. Bu zincirler yüz ile on bin amino asit ihtiva edebilirler. **Vücuttaki kimyasal reaksiyonları tanzim eden ve sırası ile çalışmalarını kontrol ettiği takdirde belirli bir yönde gelişmeyi sağlayan enzimler bu protein zincirlerinden yapılmıştır.** Bu zincirlerdeki amino asit sırası proteinin aldığı son şekil ve neticede enzimin görevi bakımından çok önemlidir.

Hamıallık yapan başka bir RNA. Ribozoma bağlanarak çekirdekteki DNA'nın kalıbını alan RNA dışında, daha küçük moleküllerden yapılmış bir RNA daha vardır. Bunlardan en az yirmi çeşit bulunmalıdır. Çünkü her biri değişik bir amino aside bağlanarak onu taşır. Bu yüzden bunlara taşıyıcı RNA adı verilir. Bu taşıyıcı RNA'nın bir ucunda bulunan (anahtar, kilit, somun gibi) üç unsurun cins ve sırasına göre kendilerine bağlanan amino asitler değişik olur. Bu üç unsur Ribozoma bağlı ve DNA'nın kalıbı olan RNA'nın kendilerini tamamlıyan kısımlarına yerleşerek, beraber taşıdıkları amino asitlerin tam yerlerini ve sıralarını bulmalarını sağlarlar. Böylece proteinlerin amino

asit sırası dolaylı olarak DNA tarafından sağlanmış olur.

Her bir taşıyıcı RNA, 4 harfli bir alfabeden (vida, somun, anahtar kilit) 3 harf kullanarak (uçtaki 3 unsur) ayrı bir amino aside bir isim vermiş olur. Bu üç yerden her birine 4 harf nöbetleşerek gelebileceğinden bu şartlar altında $4^3 = 64$ değişik kelime yazma ihtimali vardır. Eğer bu hesabı anlamadıysa Bilim ve Teknik'te çıkan «Düşünmek Ya Da Düşünmemekte Direnmek» yazı serisini okuyunuz. Bu 64 kelime rahatlıkla 20 amino aside isim vermeğe yettiği gibi, her bir amino asidin birden fazla ismi de olabileceğini anlarız. Bu isimler öğrenilmiştir.

Gürültünün işe karışması. Mikroskopla (adi) görülemeyecek kadar küçük olan ve hastalık yapabilen cisimler olan virüsler başlıca RNA veya DNA zincirlerinden yapılmıştır. Bunlar hücreye yerleşince, hücrenin esas RNA'sı yerine kendi yaralarına protein yapımı koyulurlar (kontrolu ellerine alırlar). Yani tıpkı haber iletirken gürültünün işe karışmasında olduğu gibi. Örneğin radyoda iki istasyonun karışması. Radyoda gürültü o kadar zararlı değilken, burada ölüme bile sebep olur.

Kanser için de benzer bir mekanizma düşünülmektedir. Kanseri birçok halde virüsler yapmaktadır. Bu anlattıklarımız aynı antibiotiklerin neden hem virüslere hem de kanserlere, urlara etkili olduğunu açıklar.

Haberleşme teorisinin niçin bilimin birçok dalında yararlı olduğunu bu bir kaç örnekle anlattık zannediyoruz.

Gelecek sayımızda gene haberleşme teorisine devam edeceğiz.

Karar verme sanatı hakkında bir diplomat şöyle diyor :

Bir noktayı unutmamız lâzım : bütün kararlar verinceye kadar karar daha verilmemiştir.

C. Crawford

Hiç bir toplumda genel kütüphane kadar demokratik bir yer yoktur. Oraya girmek için verilecek biricik ücret ilgi'den ibarettir.

Bird Johnson

DÜRBÜNLERE YAKINDAN BİR BAKIŞ

Fotoğraf makinelerinde olduğu gibi dürbünlerin üzerinde de bazı rakamlar vardır. Örneğin ele aldığımız bir dürbünde «8x30» yazılı olduğunu kabul edelim. İlk rakam (8) büyütme katsayısı «V» yi gösterir. Bunun anlamı şudur : Bu dürbünle 200 metre uzaktaki bir cisme baktığımız zaman, 200 metre 8 de bire iner, yani o cisim bize, sanki 25 metreden bakıyormuşuz gibi görünür. İkinci sayı (30) ise, bu bize objektif'in çapını «D»yi verir ki bu 30 mm demektir. Aslına bakılırsa her iki sayıda da dürbünün kuvveti hakkında pek fazla bir şey söylemezler. Fakat bu iki sayının yardımıyla «alacalık sayısı» adı verilen bir değer hesaplanır ki bu bir dürbünün elverişsiz ışık koşulları altında bile işe yarayıp yaramadığının güvenilir bir ölçüsüdür. Bunu bulmak için şöyle bir formülden faydalanılır:

$$\text{Alacalık sayısı} = \sqrt{V \times D}$$

Bu yukarıda aldığımız örnek (8x30) için 15,5 ve 10x50 tipinde bir dürbün için de 22,4 tür. Pratikte bunun büyük bir önemi vardır, 8x30 luk bir dürbünle 155 metre uzaktaki bir cismi ancak fark edebiliyorsak, 10x50 lik dürbünle bu uzaklık 224 metreye çıkar.

Bundan dolayı da bir dürbün satın alıncaya zaman «büyütme katsayısı ile ob-

Hans W. Wolf

jektif çapının» mümkün olduğu kadar büyük olmasının arzu edileceği tabiidir. Fakat pratikte durum böyle değildir. Tecrübeye göre elde oynamadan tutulacak en büyük dürbün büyütme decesi 8 kat olan dürbündür ve bu serbest elle tutulan dürbünler için üst sınırdır. Yolda hızla yürürken dürbüne bakmak için bu bile fazla gelir. 10 kat veya daha fazla büyütmede sallantı o kadar kuvvetlidir ki kolları bir yere deyamak veya bir ayaklık (sehpa) kullanmak gerekir.

Objektif çapı (açıklık) herşeyden önce dürbünün ölçülerini etkiler, o ne kadar büyük olursa, dürbün de o kadar hantal ve ağır olur. Fotoğraf makinasında olduğu gibi objektif açıklığı ne kadar büyürse, içeri giren ışık derecesi de o kadar artar, bir yandan dürbünde o kadar pahalı olur ve objektif optik büyük bir dakikliğe, presizyona ihtiyaç gösterir; bu olmadığı takdirde ise görüntünün kalitesi düşer. Bu bakımdan hangi dürbün tipinin en iyisi olacağı hakkındaki soru, onun nerede ve ne için kullanılacağı bilindikten sonra, tam cevaplanabilir.

Gözlük kullananlar normal bir dürbünle bakarken görüntü alanının % 60 ını kaybederler. B-tipi dürbünler bu sakıncanın tamamıyla önüne geçerler. Onlardan gözlük kullanmayanlar da mükemmelen faydalanırlar.



Yanlarında büyüteçleri ve cep çakı-ları bulunan tabiat araştırmacıları cep veya çantalarında taşıyacakları ufak dürbün-leri tercih ederler. Bunlar için en uygun, küçük ve nispeten ucuz, 6 X 15 veya 8 X 25 lik prizmalı dürbünlerdir.

Arada sırada gezilerde, tatilde uzak-lara bakmak isteyenler, daha büyükçe bir dürbün alacaklardır. Onlar için en çok kullanılan 8 X 30 luk dürbünler en uygundur. Onu serbestçe her işte kullanmak ka-bildir, hatta av hayvanlarını izlemek için bile ondan faydalanılabilir.

Profesyonel avcılar ise «av dürbünü» denilen alacalık sayısı özellikle yüksek olan bir dürbünü tercih ederler. Burada iki olanak vardır. Yüksek bir yerden ya-pılacak sürekli bir gözetlemede, kolların da dayanabildiği için, 10 X 50 idealdir. Bu-nunla az bir ışık altında bile avı oldukça uzaktan sezmek mümkündür. Serbest el-le kullanmak zorunluğu olduğu takdirde 7 X 50 daha iyi sonuçlar verir. Deniz dür-bünü olarak bunu gemiciler de pek seve-rek kullanırlar, zira dalgaların sallandığı bir teknede 10 katlık bir büyütmeden fay-dalanmağa imkân olamaz. Şamandıralar ve sandallar yükselip alçalarak dans eder dururlar, dar kıyı parçası yalnız bir an için görünür ve hemen göz alanından uzaklaşır. Sandallarından sazlıklı bir böl-geyi gözlemek isteyen kuş sevenler bunu akıllarından çıkarmasınlar.

Ayağın iyice basabildiği sabit zeminde durum tabii başkadır. Burada dürbünle oldukça uzaktan ayrıntıları fark etmek mümkün olmalıdır. Atmaca, balıkçıl ve başka daha birçok kuşların o kadar ge-niş uçuş alanları vardır veya yuva kur-dukları yerler o kadar az göze çarpar ki onları gözleyebilmek için büyük dürbün-lere ihtiyaç olur. Bu alanda en çok kulla-nılan 10'luk dürbünlerdir ve özellikle 10 X 40 hem ucuz, hem de hafif olması bakımından en çok tutulan tip olmuştur.

Bilim adamları bu gibi durumlarda da-ha kuvvetli 15 X 60 lık prizmalı dürbün-ler de kullanırlar.

Yıldızlara bakmak için en kuvvetli bü-yütme derecesinin yeterli olduğu sanıla-bilir. Fakat durum öyle değildir. Hiç bir dürbünle Aydan başka bir yıldızın üzerin-deki herhangi bir ayrıntıyı fark etmek mümkün olmaz. Örneğin Saturn'un halka-larını görebilmek için objektif açıklığı en

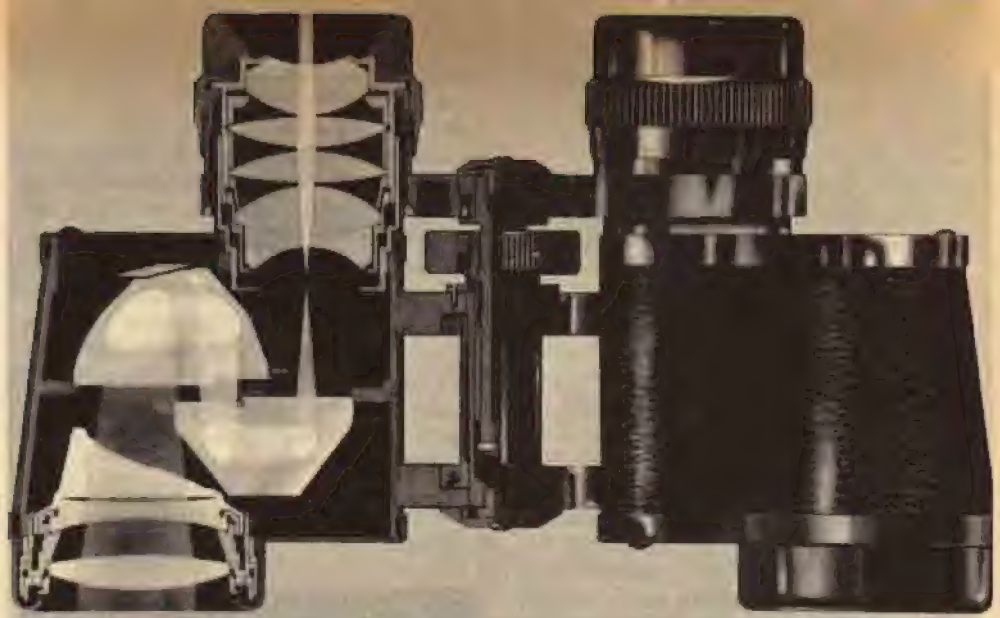
asağı 81 milimetre olan bir dürbüne ihti-yaç vardır ki, bu da ancak astronomik bir dürbün için bahis konusu olabilir. Piriz-malı dürbünlerde yıldızlar ve gezegenler daima birer nokta olarak gözükürler. Bun-ları gözetlemek için ise özellikle sakın bir görüntüye ihtiyaç vardır ve fazla büyütme buna uygun gelmez. Bununla beraber ge-celeri gökyüzüne dürbünle bakmak, ser-best gözle görünenden çok daha fazla yıldı-zın bir arada görünmesini mümkün kı-lar.

Şimdiye kadar söylediğimiz şeyleri özetlersek aşağıdaki çizelge meydana ge-lir :

Kullanılış yeri	Tip
Gündüzün yapılacak gözetle-meler için.	6 X 15 8 X 25
Tabiat ve arazinin gözlemi için üniversal dürbün, gezi ve tatil için.	8 X 30
Yel sporu, sudan kuşları göz-lemek, serbest elle tutarak avı gözlemek için. Alacaka-ranlığında da iş görür.	7 X 50 8 X 56
Alacakaranlığında av hayvan-larını gözlemek, kuşları (müm-kün olduğu takdirde dayana-rak veya sehpa ile) gözetle-mek için.	10 X 40 10 X 50
Ornitoloji (kuşculuk), çekin-gen av hayvanları ve bilimsel görevler için (yalnız dayana-rak veya sehpa ile).	15 X 60



Dürbünün iki tarafının optik eksenini birbirine tam paralel olmazsa, görüntü resimdeki şekli alır.



Prizmalı bir dürbünün yarısının, kesit olarak gösterilmesi.

Anlattıklarımızda esas olarak iki gözlü prizmalı dürbünü ele aldık. Küçük oluşu, iyi üç boyutlu (mücessem) bir görüş sağlaması, (bu genellikle objektif uzaklığının göz uzaklığından daha büyük olmasından ileri gelir), onun hemen hemen her alanda tutulmasına sebep olmuştur.

Özel bir şekil olan monokular (tek gözlü dürbün), iki gözlü prizma dürbününün yapısından ibarettir, bu yüzden de yarısından bile hafiftir. Bu hafifliği yüzünden yüksek dağlara çıkan sporcular onu daima beraberlerinde taşırlar. Böyle bir monokuları küçük fotoğraf makineleri için tele-objektif olarak kullanmak da kabildir. (Monokular 8 X 30 + 50 mm normal objektif = 400 mm odak uzaklığı), aynı zamanda onunla küçük hayvanları (örneğin böcekleri) uzaktan gözlemek de mümkündür.

Gözlük kullananlar normal dürbünlerle bakarken belirli bazı sakıncalarla karşılaşır: Eğer gözlüklerini çıkarmazlarsa, görüntü alanının % 60'ını kaybederler, gözlükle ise dürbünü bırakıp etrafı iyi göremezler. Bu problemi B-modeli adı verilen bir tipte ortadan kaldırmak kabil

olmuştur. Okular (göze gelen mercek sistemi) o şekilde yapılmıştır ki gözlüklüler de bütün görüntü alanını tamamiyle gö-

rebilirler. Bunun için dürbünde midye şeklinde birer göz dayanağı vardır ve bu, gözlük camlarının okuları çizmesine mani olur. Onları iki tarafa kaldırdığınız zaman dürbün gözlüksüz olarak da kullanılır.

Geniş açılı dürbünler aynı büyütme derecesinde daha büyük bir görüş alanına sahiptirler. 8 lik normal bir dürbün 1000 metre uzaklıkta (daire şeklinde) 120 metrelik bir görüş verir, buna karşın geniş açılı bir dürbün 150 metre. Fakat büyütme derecesi 6 lik dürbününküne düşer.

Bugün normal bir dürbün 8 X 30.50 marka (200 TL.) alınabilir. Fakat bunun on katına olan dürbünler de vardır. Pahalı tiplerde kaliteden emin olunabildiği halde ucuz tiplerde hiç olmazsa aşağı kalite sınırlarının aşılmamış olmasına dikkat etmek gerekir. Bu hususta şu noktalara dikkat edilmelidir:

1. Genellikle mavi bir parıltı gösteren ön mercekler islâh edilmiştir. Ötekilerinin de islâh edilip edilmemiş olduğunu anlamak için dürbünü beyaz bir fonun önünde siyah çizgiler veren bir cisme, örneğin bir televizyon antenine veya buna benzer bir şeye, tutunuz. Eğer antende sarı bir etek görürseniz, mercekler islâh edilmiş demektir, eğer etek birkaç renkli görülür ve parlarsa o zaman yalnız ön mercekler islâh edil-

miş demektir, eğer etek birkaç renkli görülür ve parlarsa o zaman yalnız ön mercekler islah edilmiştir ve ötekiler edilmemiştir.

2. İki gözlü prizma dürbününün iki optik eksenini birbirine tamamiyle paralel olmalıdır. Dürbünü ilk önce iki taraf, birbirine en yakın gelecek şekilde bükünüz. Sonra bir taraftan iki gözle bakarken, bir taraftan da okullarını, iki görüntü tam birbiri üzerine gelecek şekilde, dışarıya doğru açınız. Eğer bu tam olmaz veya dürbün adeta şaşı gibi bakarsa, o zaman ayarı bozuktur, hatta belki dürbün bir kere yere bile düşmüştür. Gerçi göz ufak tefek farkları kendisi giderir, fakat bu baş ve göz ağrısına sebep olur. İyi bir dürbünde bir okulları ayrı olarak net yapmak kabilidir. Basit bir dürbünün satın alındıktan sonra zamanla sarsıntıdan ayarı bozulabilir, buna karşı bir şey yapılamaz.
3. Seçtiğiniz dürbünün kenar alanlarının da ortası gibi tam net yapıp yapmadığına özellikle dikkat ediniz.
4. Tabiatı düz olan bir çizgi (örneğin bir binanın dikey izi) dürbünle bakıldığı zaman iğrilmiş görülürse, optik kalitesiz bir optiktir.
5. Yarı uzatılmış elle dürbünü aydınlık bir yüzeye doğru tutarsanız, okulların önünde aydınlık, gözbebeğini andıran bir leke, meydana gelir. Bu tamamiyle dairesel, düzgün ve aydınlık olmalıdır. Küçük bir sürmeli kompas (veya cetvelle) ölçebileceğiniz çapı objektif çapı ile büyütme derecesinden hesap edilebilir.

Çıkış pupili (gözbebeği) = D:V

8 X 30 lık bir dürbünde bunun çapı 3,75 milimetre olacaktır. Eğer bu değer fazla-

sıyla farklı ise, ya verilen büyütme derecesi yanlışdır veya prizma ve merceklerin kalitesi düşüktür. Bu durumda objektif tarafından alınan ışığın yalnız bir kısmı göze kadar geliyor demektir ki, kuramsal olarak hesap edilen alacalık sayısı da pratik olarak elde edilemez.

Çıkış pupili 1,3 milimetreden küçük 7 mm den de büyük olmamalıdır. Zira yalnız çocuklarda gözbebeği daha fazla açılır ve göze gözbebeğinin yanından rastlayan ışık, görüntü aydınlığı için kaybolmuş demektir. Yaşlanınca insanlarda gözbebek çapının azalmasını daha kuvvetli bir büyütme ile düzenlemek kabilidir. 7 X 50 lık bir dürbünde çıkış pupili 7,1 milimetre iken 10 X 50 lık bir dürbünde yalnız 5 milimetredir.

Tip	Alacalık sayısı	Çıkış pupili
6 X 15	9,5	2,5 mm
7 X 50	18,7	7,1 mm
8 X 25	14,2	3,1 mm
8 X 30	15,5	3,8 mm
8 X 56	21,2	7,0 mm
10 X 40	20,0	4,0 mm
10 X 50	22,4	5,0 mm
15 X 60	30,0	4,0 mm

Dürbünle hiç bir zaman güneşe bakılmayacağı herkesçe bilinen bir şeydir. Fakat dürbün içine güneş ışınlarının gireceği bir yerde de bırakılmamalıdır, aksi takdirde iç kısmı hasara uğrayabilir. Aynı zamanda dürbününüzü nemden, toz ve sarsıntıdan koruyunuz, böylece onu uzun zaman rahatça kullanmanız kabil olur.

KOSMOS'tan

GARİP BİR İSTATİSTİK

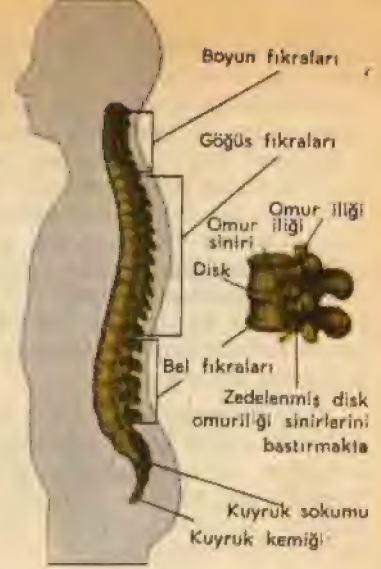
Savaşta bir insanın öldürülmesi gittikçe pahalıya mal olmaktadır. Hollanda'da Groningen Üniversitesi profesörlerinden Dr. Bert Roeling'in yaptığı hesaplara göre Romalı Diktatör Sezar zamanında bir insanın savaşta ölmesi 10 TL. sına mal olmaktaydı. Napolyon zamanında bu 4400 liraya, Birinci Dünya savaşında 324.000 liraya ve İkinci Dünya Savaşında 740.000 liraya çıkmıştır. Vietnam'da ise bir insanın öldürülmesi Birleşik Devletlere 4,4 milyon liraya mal olmaktadır.

Stern'den

BEN EROL'UN BELKEMİĞİYİM

J. D. RATCLIF

Erol beni bir sıkıntı kaynağı olarak görür. Belki de öyle-yimdir. Fakat o bana biraz anlayış gösterir ve iyi muamele ederse ben de ona iyi hizmet eder ve sıkıntı vermem.



Ben Erol'a vücudunun diğer kısımlarından daha çok sıkıntı veririm. Ben Erol'un Belkemiğiym ve o beni bir takım oynaklardan ibaret sanır ki, bu doğru değildir. Hemen her yıl ben rahatsız olduğum zaman Erol beni oğusturur, ısıtır, uyuşturmaya çalışır, fakat bunların hiç birisi fayda vermez. Ona verdiğim bu sıkıntılar sadece onun bana yaptığı fena muameleye karşı bir cevaptan başka birşey değildir. Size tuhaf gelecek ama, bende göreceği bozuklukların çoğunu Erol'un kendi kendine gidermesi mümkündür. Onun hiçbir zaman arka ağrısı çekmesine de lüzum yoktur.

Benim bölümümdeki bozukluklar, onun atalarının dik olarak durmaya karar verdiği zamandan başlar. O zamanlar iyi müvazenelendirilmiş bir köprü durumunda iken, sonraları bir çadır direği durumuna döndüştüm. Ve öyle de çok cepheli ve acaip bir direk ki bununla Erol hem eğilip bükülebilir, hem vücudunun üst tarafını ve başını sağa sola çevirir, hem de vücudun tek mil ağırlığını taşır.

Aynı zamanda ben Erol'un 40 santimet-re uzunluğundaki omuriliğine de bir emniyet sağlarım. Onun bu beyazımtırak bir santimetre kalınlığındaki sinir kablosuna ciddi bir kötülük olursa Erol belki ömrünün sonuna kadar yaşamını tekerlekli sandalye de geçirir. Bu omuriliğinden boyundan aşağı hareketlere komuta eden milyonlarca mesaj aşağı yukarı gider ve gelir. Omuriliğini üç kat mahfaza ile korurum. Bunlardan biri şokları almak üzere bir sıvı banyosu, ikincisi de kemikten bir

mahfazadır. Omuriliğinden kollar halinde otuzbir çift sinir ayrılır. Bunların takriben yarısı duygusal sinirler olup, bunlar beyne gerekli bilgileri taşımaya yararlar. Geri kalanı da hareket sinirleri olup beyinden kaslara gidecek emirleri ulaştırırlar. Bazı hallerde omuriliği kendi kendine düşünebilir de. Örneğin Erol parmağını bir sıcak sobaya değdirdiği zaman onun bu bilgiyi beyne göndermek için geçirecek zaman yoktur. Benim omuriliğim hemen bir refleks hareketi emreder ve parmak derhal geri çekilir.

Benim bu omuriliğimden Erol'a sıkıntı vermesi ihtimali çok uzaktır. Fakat benim 33 adet fıkram ve onun taşıyıcı bünyesinin durumu da başka bir mana taşır. Bunlar şimdi sayacağım çeşitli ve bir hayli ağrılara sebep olabilir: Böbrek ağrıları, prostat veya karaciğer ağrıları, artrit ve çeşitli enfeksiyonlar, ruhsal çöküntüler gibi. Örneğin Erol gündüzleri günlerce bazı büyük endişelerin etkisi altında kalmış ve bu endişeler onu üzmüştür. Bu nedenle sırtında sağır bir ağrı duymaya başlamıştır. Ama o benim bu ağrılarımı kendi sıkıntıları arasında bir ilişki kuramamış ve genellikle benim bu olayın dışında kaldığını sanmıştır. Hakikatte olan şey şudur: Şiddetli heyecanlar onun kaslarını kısmış ve sertleştirmiştir. Veya daha az bir şiddette olmak üzere bu gerilim günlerce devam etmiştir. Bu yüzden kaslarını yorulmuş ve bu yorgunluğu da sağır bir ağrı ile haber vermiştir. Erol bir defa kaygılanmaktan kendini kurtarırsa, o zaman benim ağrılarım da hemen sona erer.

Eğer Erol benim yapımı inceleyecek olursa -ki ben hakikaten bir mühendislik şaheseriyimdir- o zaman benim bu sırt ağrımın neden ileri geldiğini daha iyi anlar. Yukarıdan başlayacak olursak benim, olağanüstü bir hareket mesafesine sahip olan yedi tane boyun fıkram vardır. Bunlar Erol'un başını dik tutmasına ve aynı zamanda onun aşağıya, yere ve yukarıya, yıldırlara bakmasına imkân verir. Ayrıca yanlamasına da 180 derecelik bir harekete imkân vererek Erol'un omuzları üzerinden bakmasını da sağlar.

Bundan sonra gelen oniki tane göğüs fıkrası evvelkiler kadar belirli bir hareket imkânına sahip olmadıkları gibi esasen buna da pek lüzum yoktur. Bu fıkralara kaburga kemikleri bağlıdır. Bu bölgede bir sıkıntıya nadir raslanır.

Daha aşağıda Erol'un ağırlığını taşıyan beş tane bel fıkrası vardır. Daha sonra da sıra beş tane sakrum fıkralarına gelir. Bunlar da sakrumu, yani kuyruk sokumu kemiğini teşkil ederler. En sonra da dört adet küçük parça gelirken, bunlar birbirine adeta kaynamış halde aşağı doğru sivrilerek kuyruk kemiğini teşkil ederler. Bunlar Erol'un atalarından kalma bir kuyruk kalıntısından başka birşey değildir. Aşağı bölgeye, özellikle bel kısmına raslayan dördüncü ve beşinci fıkralar sıkıntı noktalarıdır. Erol doğduğu zaman ben hemen hemen düz idim. Sonra o başını dik tutmaya başlayınca boyun kısmında belkemiği bir kavis teşkil etmeye başladı. Başka bir kavis te daha aşağıda o yürümeye başlayınca teşekkül etti. Netice olarak halen ben bugün hafifce uzun bir S şeklini almış bulunuyorum' Hakikatte bu tam düz bir bel kemiğinden daha iyidir. Çünkü bu kavisler şok etkilerini hafifletici bir rol oynarlar.

Bundan başka kendilerine ihtiyacım olan diğer şok etkisi azaltıcıları da vardır. Eğer bir fıkra diğer biri üzerine sürtse idi o zaman Erol'un her adımda karşılaşacağı 45 kiloluk bir sarsıntının etkisine uzun süre dayanamazdım. Her çifti fıkranın arasında disk denen bir takım yastıklarla teçhiz edilmiş bulunuyorum. Bunlar pelte gibi bir maddeden yapılmış bir simit şeklinde olup sert bir kırkırdakla kaplı ve esneklik sağlayan içsel bir maddedir.

Erol zaman zaman duyduğu sırt ağrısını kaymış bir diske yorar ki, burada yanılmaktadır. Hemen onun başına böyle birşey gelmiş değildir. Fakat dikkat etmezse

bu çeşit bir sıkıntıya da düşebilir. Bunu da gayet iyi bilmesi gerekir.

Bu diskler çeşitli yaralanmalara karşı hassastır. Ciddi bir sarsıntı, örneğin bir otomobil kazası veya önemli bir düşüş genellikle belkemiğinin aşağısındaki disklerden birisinin ezilmesine sebep olabilir. Bu da çoğunlukla esaslı bir ameliyatı gerektirir. Bu ameliyatta disk kalıntılarının çıkarılması ve iki fıkranın birbirine kaynaması sağlanır. Daha az tehlikeli bir yaralanma da diskin sert olan mahfazasının parçalanmasıdır. Bu da içerideki pelte gibi maddenin sıkıştırılıp dış macunu gibi dışarı fışkırmasına sebep olur. Disk malzemesi bir sinire bastırıp onu tahriş ve tahrik ederek kaslarımdan birinin spazmını sağlar. Bu spazm koruyucu bir efordur. Bu kaslar bana bir sıkıntıda olduğumu duyurur ve beni daha başka zararlara sebep olabilecek bir hareketten alıkoymaya çalışır.

Kas spazmalarının başka etkileri de vardır. Bu spazmlar kaza geçiren bir kimsenin seklini değiştirir, ona mümkün olduğu kadar ileriye doğru eğik bir duruş verir. Genellikle parçalanmış bir disk siyatik sinirleri tahrik eder ve bu bacaklara kadar uzanır ve ağrı tırnaklara kadar yayılır.

Bircok kimselerde olduğu gibi Erol'un sırt ağırları benim zaafiyetimden ve yeterli şekilde dayanak sağlayamamamdan ileri gelir. Yani 400 tane kas ve 1000 tane ligamenden müteşekkil olan dayanak sisteminin yeter derecede kuvvetli olmayışı bu ağırlara sebep olur. Benim kaslarımdan durumunu Erol bir bilse şaşırır. Erol Pazar günleri oynadığı golfün kendisini formunda tutacağını sanırsa da, tutmaz. Erol'un bana yüklediği yüklerden birkaçını şurada size sayayım :

Erol son zamanlarda 4-5 kilo aldı ve göbeği de biraz şişmeye başladı. Buna karşılığın kasları da biraz zayıfladığı için, bu kez sırt kaslarım onun bu ilave yükünü taşımak zorunluğunda kaldı. (Tuhaf bir raslantı olarak Erol'un karısı da bu sırada hamile olduğu ve o da ön tarafında ekstra bir yük taşımak zorunda kaldığı için onun da sırtı ağrımakta idi).

47 yaşına geldiği halde halâ Erol doğru dürist oturmasını bir türlü öğrenemedi. O çok rahat koltuklara kendini bırakıvermeyi pek sever. Onun istirahat etmesi iyi amma, bu durumda da benim kaslarım rahat etmezler. Bu kaslar belkemiğindeki fıkraları biçimli tutmak için uğraşır du-

rurlar. Yani Erol istirahat ettiği zaman da onlar çalışırlar. Öte yandan Erol'un yazı masası bir felâkettir. Koltuğu yumuşak sandalyasıyla kaplanmış. Bu hal kaslarının devamlı gerginlikte kalmasını gerektirmektedir. Erol keşke düz bir mutfak sandalyasına, bacaklarını birbiri üstüne atarak otursa ve beni mümkün olduğu kadar rahat ettirseydi ne iyi olurdu.

Erol benim sanki bir leviye olduğumu da sanır. Belki kollar ve bacaklar leviye iseler de ben hiçbir zaman bir leviye değilim. İdeal olarak ben dik ve düz durmalıyım. O eğer söminede yanan ateşe bir kütük atmak istiyorsa veya ağır bir şey kaldıracaksa cömelmeli ve işin çoğunu bacaklarını çalıştırarak yapmalıdır.

Aslında Erol ağır bir şey kaldırmaktan kaçınmalıdır. Benim zayıflamış olan kaslarım zaten büyük bir kapasite ile çalışmakta ve fazla yük taşımaktadır. Bir pençere kanımın yukarı kaldırmak bile ciddi gerilimlere veya disk bozukluklarına sebep olabilir. Fıkralarım arasında yastıkların yeteri kadar dayanıklı ve sert olmadığını Erol'un takdir etmesi lazımdır. Aslında onlar artık yokuş aşağı gitmektedirler. 0 20 yaşındayken daha yumuşaktılar. Fakat şimdi dayanıklılığını kaybetmektedirler. Bununla birlikte daha yıllarca yeteri kadar hizmet edebilirler. Ancak ne varki daha uzun süre fena muamele edilmeye ve kötü kullanmaya müsait de değildirler.

Çoğu kez ben bel nahiyemdeki ağrılarıdan şikâyet etmişimdir. Yukarı kısımlarda da buna benzer ağrılar olabilir. Fakat pek az hallerde boyun disklerinde bir kırılma olabilir ve buradan da kollara doğru ağrı yayılır. Zaman zaman Erol'un başına gelen boyun tutulması, kas veya ligamenlerin ağrılarından veya şişmesinden olabilir. Bunların en kötüsü muhakkak ki boyun

kırılmasıdır. Burada Erol'a bazı tavsiyelerde bulunmak isterim. Meselâ o bir otomobil kazasına şahit olur ve olay yerine ilk olarak yetişirse, kazaya uğrayanın el, kol ve bacaklarını oynattığını görünceye kadar, ona dokunmamalıdır. Beli kırılmış bir insanın basını kaldırmak, omurlığının bütünü zarar görmesine ve bu kimsenin temelli felçli kalmasına sebep olabilir.

İnsan yaşlandıkça kemikler zayıflar. Bu benim fıkralarımın da başına gelir. Kemiklerde gitgide kalsiyum azalır. Diskim yumuşadıkça ve fıkralar yoğunluğunu kaybettiğçe, Erol'un sırtı da daha çok kavislenir. Ozaman ihtiyaçlarda görülen hafif bir kamburluk kendini gösterir.

Amma Erol bana istediğim dikkat ve ilgiyi gösterirse gelecek yıllarda birçok kötülüklerden kaçınmış olur. O şimdiden sağlık durumunu kontrol ettirmelidir. Orneğin bir duvarda yaslanarak, elini belinin arkasındaki boşluğa sokup duvarla beli arasındaki mesafeyi ölçebilir. Bu boşluk küçük olmalıdır. Boşluk arttıkça, belki de kaslarımın zayıflaması nedeniyle, ben de kavisleniyorum demektir. Bu durumda Erol'un bazı sıkıntılarına sebep olmam muhtemeldir.

Bu kas zayıflaması bütün meselenin hakiki anahtarıdır. Erol vakit geçirmeden doktorunu görmeli ve belinin düzelmesi için gereken egzersizleri ondan öğrenmelidir. Günde birkaç dakika jimnastik yapmak, bundan başka duruşa dikkat etmek ve yatağını uygun, yani düz ve sıkı bir yatak seçmek ve keza sandalyalarını sıkı ve düzgün seçmek gibi tedbirler onun benim iyiliğim için ödeyeceği küçük ücretlerdir. O bana iyi muamele eder ve iyi bakarsa ben de ona iyi hizmet ederim.

Readers Digest'ten

Çeviren : Galip ATAKAN

Büyük erdemleri yok eden küçük hatalar vardır. Fakat öyle büyük hatalar da vardır ki bir iki küçük erdem bile onları unutturabilir.

Grantland Rice

Her genç, gece doğan ve güneşin doğduğunu gören çocuk gibi dünyanın var olmadığını sanır.

Somerset Maugham

«Bana ne okuduğunu söyle, kim olduğunu söyleyeyim», aslında doğrudur, fakat ikinci bir defa okuduklarını bana söylersen, muhakkak ki seni daha iyi tanırım.

François Mauriac



FOTOĞRAFÇILIK

SPOR FOTOĞRAFLARI

Burada bütün iş saniyededir. Daha doğrusu saniyenin onda, yüzde birinde. Herhangi bir spor dalında refleks sürelerinin en aşağı ölçüleri bilinen şeylerdir. Tabii öyle tabiat üstü istidatlı insanlar vardır ki bunların gözleriyle beyinleri ve ilgili kasları arasındaki bağlantı çok kısadır. Fakat herkesin refleks yeteneği bir olamaz. En fazla, heyecanlandığınız bir spor dalını ele alınız ve elinizde fotoğraf makinesi stadyumda, etrafı iyi görebileceğiniz, ayakta duracak bir yer seçiniz. İşte şimdi kamera ile refleks yeteneğinizi pek güzel deneyebilirsiniz.

Spor fotoğrafçılığında amaç, hızlı fotoğraf üzerinde belirli bir hale sokabilmektir. Fakat bu hiç bir zaman yapılacak en iyi şeyin, bütün spor resimlerinin 1/1000 saniye ile çekilmesi demek değildir. Sporcu, otomobil, at veya koşucu dar bir açı içinde size doğru geliyorsa, resmin alacağı büyüklüğe göre 1/125 - 1/250 saniye yeter. Yani alacağınız resimde hareketi meydana getiren şey vizörde ne kadar büyük yer kaplarsa, enstantane hızı da o kadar çok olmalıdır. Eğer önünüzden kameraya paralel geçen süratli bir otomobilin resmini alacaksanız, o zaman, ayrıntılı ve net bir görüntü sağlayabilmek için alış hızınızın fazla olması gerekir. Bu gibi resimlerde

bir motosiklet havada ve yarış otomobilinin üç tekerlek üzerinde gittiği görülmezse, onları dururken almış olmanızın hiç bir farkı kalmaz.

Dikkat : Fotoğraflarla hız hissini yaratmak istiyorsanız, çektiğiniz resim tam net olmamalıdır.

Koşan bir tazi, hızlı giden bir otomobil, tren veya bir koşucunun 1/15 - 1/30 saniye ile fotoğrafını çekiniz. Onlar ne kadar hızlı giderlerse, arkalarındaki fondan o kadar ayrılırlar. Otomobilin metal zarfı üzerinde güneşin parlayan yansımaları arkadaki siyah fonda çatalı şeritler bırakırlar. Otomobilin tam belli olmasını isteyenler onu 1/60 - 1/125 saniye ile çekerler ve çektikleri (poz verdikleri) sırada kamerayı beraber hareket ettirirler ki, otomobil daima vizörde aynı yerde kalsın, sonra istenilen anda obtüratöre basılır. Böylece arka plân, fon tamamıyla birbirine karışmış görünür ve önde bütün ayrıntılarıyla tamamıyla net çıkan otomobil (yarışçı v. b.) hızla hareket ediyor hissini verir.

Dikkat : Fotoğraflarda hareket doğrultusu soldansağa doğru ise, psikolojik sebeplerden hız hissi, aksi doğrultudaki harekettekinden daha kuvvetlidir.

Bu gerek en çok sevilen spor dalı futbolda ve gerek başka sporlarda böyledir.



Her spor dalında heyecanı üzerinde toplayan anlar vardır. Futbolda bu an ya şut çekilirken, ya da kaleci topu tutarken veya kaçırırken.

At yarışlarından heyecanlı bir an. Fotoğraf çekildiği anda ne olduğunu daha tam kimse bilmemektedir.



Koşma, atlama, gülle atma v.b. atletizm dallarında hareket doğrultusu değişmediği halde, bu futbol, buz hokeyi, boks gibi sporlarda devamlı surette değişir. Böyle bir durumda amatörlerin elinde ilginç bir olanak vardır, büyültürken negatifi ters çevirirler, tabii resimde herhangi bir yazı yoksa!

Spor fotoğrafçılığı yalnız hızı belirli yapmakla bitmez. Spor demek etki ve tepki demektir, bu iki tim arasında olur, yada bir aletle insan vücudu arasında, oyuncularla seyirciler arasında olur. Tribünlerde veya meydanlarda uzaktan çekilecek resimlerde dar bir perspektif içinde kalmamak için ya teleobjektiflerinin kullanılması tavsiye edilebilir, ya da sonra resimlerin ufak parçalarının büyütülmesi cihetine gidilebilir. Amatörün asıl amacı bu olmalıdır.

Hızlı hareketlerde vizörü tamamiyle dolduracak büyüklükte resimlerin çekilmesinde en süratli enstantane sürelerinin verilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Havanın bazan buna elverişli olmaması halinde daha duyar filmlerden faydalanılmaktadır.

Teleobjektiflerindeki dar net alanları genellikle amatörde birbirinin tam tersi iki duygu uyandırır. Hoşa giden taraf resmi hoş göstermeyen fon ayrıntılarının objektifin netsiz kalan alanına girip hemen hemen kaybolması ve böylece resmin asıl esaslı noktaların tam ortaya çıkmasıdır. Hoş olmayan, aynı zamanda, güç tarafı net alanının dar olması yüzünden teleobjektiflerin net ayarının tam yapılmasının gerekmesidir. Çabuk alınacak resimlerde ise bu kadar zaman bulmak bir meseledir.

Dikkat: Hareket eden cisimleri net etmeğe kalkmayınız, «kurbanınızın» net etmiş olduğunuz alana doğru gelip onun içine girmesine çalışınız!

Profesyonel fotoğrafçının ağzından bir tavsiye daha. Ünlü spor fotoğrafçısı Erich

Bausmann bir kere şöyle demişti: «Eğer örneğin bir kas paketi olan gülle atıcısı gülle atarken gerilir, patlar ve rahatlamak için ta uzaklardan işitilecek bir sesle bağırırsa, obtüratöre basacağınız ideal anı çoktan kaçırmışsınız demektir».

Bu, spor resimleri çekmek isteyen bir amatörün herşeyden önce o spor dalını iyice bilmesi ve özelliklerini önceden kavramış olması anlamına gelir.

Spor olaylarının tespitinde kullanılan bir usul de, seri fotoğraflardır. Meselâ bir futbol maçında ilk önce sahada ilginç akınlarla ilgili bir kaç resim alınır, bunu belki bir gol sahnesi izler. Bu anda derhal seyircilere dönüp sevinen ve üzülen grupların resmi alınır.

Yüksek kalite spor ve sporcularla yüksek kalite fotoğrafçılık sıkı sıkıya birbiriyle ilişkilidir. Birinin istediği tanınmak, ötekini ise ilginç resimler çekmek ve bunlarla para kazanmaktır. Bu bakımdan sizin en çok sevdiğiniz oyuncunun muhakkak herkes tarafından sevilen oyuncu olması gerekmez.

Kendi tanıdıklarınız arasında da iyi sporcular bulunabilir ve bunlar herhangi bir fırsatta size mükemmelen «mankenlik» yapabilirler. Yürerken, tenis oynarken, şut atarken, ping pong oynarken v.b.

Fakat yılın en önemli maçıyla ilgili fotoğraflar çekmek isteyen ve bir türlü bu spor devlerinin yakınına gidemeyenler, bu ihtiyaçlarını televizyon ekranından çekecekleri ikinci elden resimlerle tatmin edebilirler. Çünkü hiç kimse televizyon kadar iyi ve yerinde resimler alamaz. Yalnız burada o hızlı hareketleri hızlı enstantanelerle almağa kalkışanlar hata ederler. 27 DİN'lik bir filmle 1-8 diyaframla genellikle 1.30 saniye ile alınacak resimler en iyi sonuç verirler. Sonunda sizde «ben de oradaydım» diyebilirsiniz.

Hobby'den

ARİTMETİKTE KESTİRME YOLLAR

Hesap yaparken kestirme bir yol bulmak insana zaman kazandırır. Herhangi bir problemin çözümü 30 dakika yerine 30 saniyede bulunursa, herhalde kestirme metod ötekinden daha iyidir.

Bu konuda ünlü matematikçi Karl Gauss'a ait çok hoş bir örnek vardır. Bu hikâyeye göre küçük Karl 4 cü sınıfta iken bir gün öğretmenini hesap dersinde öğrencilere 1 den 100'e kadar bütün rakamları toplamalarını ve bunu 10 dakika içinde bitirmeğe çalışmalarını söyler.

Küçükler derhal kalemlerini sıvırtırlar ve 1 den başlayarak bütün sayıları uzun sütunlar halinde toplamaya başlarlar. Tam o sırada Karl'ın parmağı kalkar ve öğretmenin dikkatini çekmek için sallanır durur.

«Ne var Karl, ne oldu? Problemi anlamadın mı?», der öğretmen.

«Anladım efendim, cevabını bile buldum da!»

Öğretmen şaşırır:

«Bu imkânsız, der, sen daha bütün sayıları bile yazmamışsın ki!»

«Evet, diye Karl cevap verir, fakat onları yazmağa lüzum yok ki!» ve sonra küçük Karl dahinin, kafası ağır işleyen bir büyüğe anlatacağı şekilde meseleyi açıklar:

İlk sayı (1), son sayı olan (100) le toplanırsa, toplam 101 eder. İkinci sayı (2) ile sondan ikinci olan (99) da birbiriyle toplanırsa toplam gene 101 eder. Bütün öteki benzer çiftlerde toplanırsa, hepsinin toplamı (101) dir. 101 eden bu ikiye sayılar ise 50 çifttir. Böylece 101, 5 ile çarpılır ve önüne bir sıfır konursa, istenilen çözüm bulunmuş olur: 5050.

Şaşkınlığı bir türlü geçmeyen öğretmenin buna ne cevap verdiği bilinmiyor. Yalnız hikâyenin öğrettiği ders oldukça açık seçiktir. Karşılaşılan herhangi bir problemin çözümünde ilk ve en önemli adımı onu analiz etmektir.

Bazan bir sıra tek sayıları toplamının en çabuk yolu onları hiç toplamamaktır, çünkü toplam derhal çarpmakla bulunabilir.

Örneğin, $1+3+5+7+9$, normal olarak toplanırsa, toplam 25'tir. Bununla beraber bu sırada arka arkaya 5 tek sayı bulunduğunu göz önünde tutarsak, basitçe

5'i kendisiyle çarpar, yani 5'in karesini alırsız ve sonuç bir anda bulunur: 25. Daha uzun bir sırada, örneğin arka arkaya 10 tek sayının toplanmasında cevap gene $10 \times 10 = 100$ dür. $1+3+5+7+9+11+13+15+17+19 = 100 = 10 \times 10$.

Kısacası birbirini izleyen tek rakamların toplamı, daima 1'le başlamak şartıyla, kaç rakam olursa olsun, sırada bulunan sayıların sayısının kendisiyle çarpımına, ya da karesine eşittir. Eğer onlar 20 lik bir sırada iseler toplamaları $20 \times 20 = 400$ dür.

Bununla daha başka ilginç bir prensibe gelmiş oluruz.

Birbirini izleyen tek sayıları gruplamak suretiyle, her grubun değerini başka şekilde bir çarpma ile bulabiliriz, örneğin onun yukarıda gördüğümüz gibi karesini alacak yerde küpünü almak suretiyle. Bu bir sayıyı kendisiyle iki kere çarpmak demektir. $2 \times 2 = 4$ yerine $2 \times 2 = 8$.

Şimdi aynı şeyi bir misal üzerinde görelim, alacağımız sayılar tek ve birbirini izleyen gruplar olacaktır.

Açıklaması bir parça karışık görünmekle beraber, vereceğimiz misal ile durum kolayca anlaşılacaktır.

1	= $1 \times 1 \times 1 = 1$
3+5	= $2 \times 2 \times 2 = 8$
7+9+11	= $3 \times 3 \times 3 = 27$
13+15+17+19	= $4 \times 4 \times 4 = 64$
21+23+25+27+29	= $5 \times 5 \times 5 = 125$
31+33+35+37+39+41	= $6 \times 6 \times 6 = 216$

ve bu böylece devam eder gider.

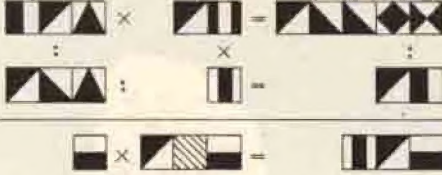
Yukarıdaki sayılara dikkat edilirse, tek sayıların düzenli bir surette birbirini izlediği görülür. Her grupta bir öncekine oranla bir sayı fazladır. Birinci grup da bir sayı vardır, toplamı da 1'in küpüdür. İkinci grupta 2 sayı vardır, toplamı, 2'nin küpüdür, üçüncü grupta 3 sayı vardır, toplamı da 3'ün küpüdür.

Şu anda ortaya çıkan bu matematiksel ilişki üniversal bir kanundur, düşünebileceğiniz kadar tek sayıların hepsi bu kanuna tâbidir. Acaba küçük Karl Gauss'a bu hoş kanun da malûm muydu, bilmiyoruz. Fakat bu her halde onun da hoşuna gidecekti.

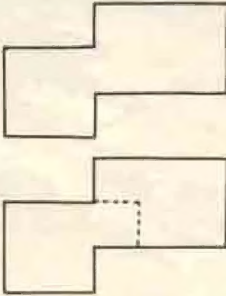
Science Digest'ten



BU AYIN 4 PROBLEMİ



- ① Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve dikey işlemleri tamamlayınız.



- ② Aşağıdaki a, b, c, sayılı şekiller o şekilde bölünecektir ki, tamamiyle eşit iki parça meydana gelsin. Yukarıdaki örnekte nasıl yapılacağı gösterilmiştir. Gelecek sayılarda düşünme kutusunda bunlardan daha güçlerini de bulacaksınız.



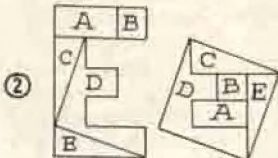
- ③ Bir baba ve annenin 3 çocuğu vardır. Erol, Ali ve Ayşegül. Baba ile annenin yaş farkları ne kadarsa Erol ile Ali'nin ve Ali ile Ayşegül'ün yaşları arasındaki fark da o kadardır. Erol ile Ali'nin yaşları birbiriyle çarpılınca babanın ve Ali ile Ayşegül'ün yaşları çarpılınca da annenin yaşını vermektedir. Bütün ailenin yaşlarının toplamı 90'dır. Herbirinin yaşı ne kadardır.

- ④ Üç piliçle bir ördeğin fiyatı iki kazın fiyatına eşittir. 1 piliç, 2 ördek ve 3 kaz ise beraberce 100 lira etmektedir. Her biri ayrı ayrı kaç liradır?

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

①
$$\begin{array}{r} 239 + 720 = 959 \\ 51 \times 16 = 816 \\ 188 - 45 = 143 \end{array}$$

- ③ Kadınların çilekleri çocuklarınınkinin 8 katıdır. Erkeklerin çilekleri çocuklarınınkinin 13 katıdır.
 $8K + 13 + C = 116$ 6 kadın, 5 erkek, 3 çocuk.



- ④ İğne, aslında bir yarıçap kadar yol alır. $6 - 2 - 1 = 3$ cm.

